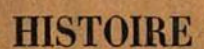
HISTOIRE DE L'ÉCOLE D'ALEXANDRIE COMPARÉE AUX PRINCIPALES...





HISTOIRE

DE

L'ÉCOLE D'ALEXANDRIE

COMPARÉE

AUX PRINCIPALES ÉCOLES CONTEMPORAINES,

Ouvrage couronné par l'Institut,

PAR M. J. MATTER,

INSPECTEUR-GÉNÉRAL DE L'UNIVERSITÉ.

2e édition, entièrement refondue

—

TOME DEUXIÈME.

Médecine. Histoire naturelle. Physique. Mathématiques. Astronomie. Chronologie. Géographie. Histoire.

—

PARIS

CHEZ HACHETTE,

ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE NORMALE, LIBRAIRE DE L'UNIVERSITÉ DE FRANCE,

Rue Pierre-Sarrazin, 12.

F. BERTRAND, LIBRAIRE-ÉDITEUR DE PARIS HISTORIQUE,

Rue Saint-André-des-Arts, 38.

BROCKHAUS ET AVENARIUS,

Rue Richelieu, 58;

MÊME MAISON, A LEIPZIG.

—

1844.

HISTOIRE

DE

L'ÉCOLE D'ALEXANDRIE

COMPARÉE

AUX PRINCIPALES ÉCOLES CONTEMPORAINES.

TOME II.

IMPRIMERIE DE C.-H. LAMBERT, RUE BASSE-DU-REMPART, 24.

HISTOIRE

DE

L'ÉCOLE D'ALEXANDRIE

COMPARÉE

AUX PRINCIPALES ÉCOLES CONTEMPORAINES,

Ouvrage couronné par l'Institut.

PAR M. J. MATTER,

INSPECTEUR-GÉNÉRAL DE L'UNIVERSITÉ.

2e édition, entièrement refondue.

—

TOME DEUXIÈME.

Médecine. Histoire naturelle. Physique. Mathématiques. Astronomie. Chronologie. Géographie. Histoire.

—

PARIS

CHEZ HACHETTE,

ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE NORMALE, LIBRAIRE DE L'UNIVERSITÉ DE FRANCE,
Rue Pierre-Sarrazin, 12.

F. BERTRAND, LIBRAIRE-ÉDITEUR DE PARIS HISTORIQUE,
Rue Saint-André-des-Arts, 38.

BROCKHAUS ET AVENARIUS,
Rue Richelieu, 38;
MÊME MAISON, A LEIPZIG.

—

1844.

PRÉFACE.

La publication de ce volume n'a pas suivi celle du premier d'aussi près qu'il aurait fallu ; on m'en a souvent fait la remarque, et j'en ai senti l'inconvénient mieux que personne.

J'espère, toutefois, qu'on comprendra les raisons qui ont amené un certain retard. Les matières auxquelles est consacré ce volume sont au nombre des plus difficiles. Elles ont été peu traitées en détail. L'histoire de la médecine a été l'objet, il est vrai, de travaux importants, et plusieurs savants ont consacré des ouvrages spéciaux au progrès de cette science dans l'antiquité. Mais il n'en est pas de même des diverses branches des sciences physiques et naturelles, qui ont jeté sans doute peu d'éclat au Musée d'Egyte, mais qui toutefois y ont été cultivées avec une grande ardeur, à quelques époques.

J'ai eu, pour retarder l'émission de ce volume,

des raisons plus fortes. L'Institut ayant provoqué une histoire spéciale des *Mathématiques, de l'Astronomie et de la Géographie* dans l'école d'Alexandrie, il y a plusieurs années, j'avais espéré, d'abord, pouvoir profiter, pour mes recherches, du travail que ferait entreprendre une question si belle ; mais deux concours successifs n'ayant pas offert de résultats au public, je me décidai à concourir par ce travail, et je ne pus dès lors en commencer l'impression qu'après le jugement. Le jugement prononcé,— il le fut en août 1842,— je dus revoir avec une attention nouvelle un écrit honoré d'un suffrage flatteur, et savamment annoté des mains de MM. Jomard, Hase, Letronne et Guignaut. J'ai mis une année entière à cette révision.

Quant à l'histoire des mathématiques, de l'astronomie et de la géographie, c'est donc un travail nouveau que je donne ici ; la précédente édition de cet ouvrage n'en offrait, du moins, qu'une esquisse.

A ce travail j'ai apporté des soins scrupuleux et prolongés. Il demandait non-seulement l'examen de beaucoup de textes de géométrie et d'astronomie que je n'avais pas vus auparavant, mais la discussion d'un grand nombre de questions de cosmographie et de métrologie, fort controversées parmi les savants qui s'en occupent spécialement. Je n'ai jamais dû me flatter, ni de résoudre toutes celles qui sont pendantes, ni même d'avancer beaucoup celles

qui offrent le plus d'intérêt. Je n'ai pas dû, non plus, m'engager dans trop de détails, afin de conserver le rôle de l'historien appréciant tous les faits supérieurs selon leur importance dans la marche générale du mouvement scientifique.

Il est plusieurs de ces questions qui réclament des travaux spéciaux, pour lesquels les matériaux ne manquent pas. J'ai indiqué, dans le cours de ce volume, des questions sur la mécanique, sur la fabrication des cartes de géographie, des mappemondes, des globes terrestres, des sphères célestes. J'indique aussi celle des représentations symboliques du système des étoiles, question qui se lie étroitement à celle des représentations zodiacales, si savamment traitée dans ces derniers temps. Celle des stades est également d'une haute importance.

Ce qui reste à faire plus particulièrement, c'est l'histoire des arts dans Alexandrie, celle de la peinture, de la sculpture, de l'architecture : arts pour lesquels je me suis borné à de simples indications.

Les hommes spéciaux, en parcourant, d'après le guide que j'offre, l'immense série des travaux exécutés par les Alexandrins, y puiseront peut-être l'idée de recherches plus importantes encore. Je puis le dire avec une sorte de joie : depuis vingt-cinq ans que je m'occupe de l'école d'Alexandrie, les questions qu'elle m'offrait du premier moment n'ont cessé de grandir et de se multiplier. Je juge, d'ailleurs,

cette école sans aucune exaltation, et devenu familier avec elle par un long commerce, ses défauts m'affligent pour ainsi dire jusque dans mon amour-propre ; toutefois, je l'admire encore, et je me trompe fort, ou plus on s'en occupera et plus on partagera mes sentiments. Quelle immense capacité de travail, quelle magnanime persévérance, et quelle rare fécondité attestent encore ses annales si tronquées !

Ce qu'offre ce volume n'est peut-être pas ce qu'elle a fait de plus important pour la gloire de l'esprit humain. Ce qu'elle a écrit sur les sciences morales et politiques, sur la religion et la philosophie, a exercé sur les destinées du monde païen et de la société chrétienne une influence plus profonde, et doit, pour cette raison même, prendre la plus grande place dans cette publication.

Mon troisième, et dernier volume, embrassera ces matières, ainsi que les diverses branches de l'histoire de la littérature, ou plutôt de la philologie.

Ce volume paraîtra incessamment, car il me tarde de répondre, par une plus grande promptitude, à des encouragements auxquels je dois une profonde reconnaissance.

Paris, 15 mars 1844.

TRAVAUX SCIENTIFIQUES ET LITTÉRAIRES.

De l'an 332 avant l'ère chrétienne
A l'an 641 de cette ère.

INTRODUCTION

DIVISION ET CARACTÈRE GÉNÉRAL DE CES TRAVAUX.

Après avoir fait l'histoire spéciale des institutions et des hommes, nous avons maintenant à faire celle des travaux qu'on a exécutés dans ces musées, ces bibliothèques, ces syssities royales ou ces écoles libres, et celle des progrès que l'école d'Alexandrie a fait faire à la science pendant neuf siècles, au milieu de tant de faveurs et de tant de persécutions, et dans la lutte de tant de systèmes et de tant de peuples.

Désormais ce n'est donc plus de faits extérieurs, de dynasties et d'institutions, de savants et de musées qu'il s'agit, c'est de faits intérieurs, du mouvement de la pensée, des créations du génie.

Mais embrasser dans un seul tableau les travaux accomplis par l'intelligence humaine dans un espace de neuf siècles et

à travers plusieurs transformations de culte et de nationalité, n'est-ce pas entreprendre une tâche qui dépasse les forces d'un seul? Nous le pensons, et nous avons hâte de déterminer la nôtre, et de la restreindre autant que possible pour en rendre l'exécution plus fructueuse. Une simple considération fera comprendre combien cette délimitation est nécessaire.

En effet, quand même l'ensemble des travaux de neuf siècles serait nettement exposé par ceux qui les ont accomplis, l'intelligence la plus vaste suffirait à peine pour les embrasser dans tous leurs détails. Or, loin de se présenter purs à notre curiosité, ils sont pour la plupart indiqués si incomplètement et si obscurément, qu'il est impossible de faire d'une manière satisfaisante l'histoire d'une seule des diverses sciences cultivées dans Alexandrie ; on ne saurait donc tenter pour toutes ce qui n'a pu se faire pour aucune, et c'est moins de l'instruction de détail qu'il faut chercher ici, qu'une science plus haute, celle de la marche générale de l'esprit humain s'appliquant à l'étude. C'est ainsi qu'il faut entendre notre tâche, et tel est, pour l'accomplir, le nombre des faits certains ou probables, telle est aussi l'importance des résultats ou des conquêtes de l'intelligence pendant cette célèbre période, qu'il suffit de les réunir pour offrir un tableau imposant de mouvement et de grandeur.

C'est donc à retracer ce tableau que se borne notre tâche. En effet, à l'histoire spéciale de chacune des sciences il appartient d'en suivre le détail ; à l'histoire générale, de s'élever aux faits généraux et aux vues philosophiques qui en jaillissent.

Ainsi compris, notre sujet est assez vaste pour offrir un ensemble, et assez spécial pour avoir une physionomie propre. C'est donc le travail intellectuel, la transformation successive de la pensée humaine appliquée aux sciences et aux lettres pendant neuf siècles dans son principal foyer, que nous allons présenter ici.

Le foyer des études grecques a plusieurs fois changé. La Thrace, l'Ionie, l'Attique, la grande Grèce et la Sicile,

Alexandrie, Constantinople et l'Italie ont été successivement le berceau ou le théâtre du développement *littéraire* de cette race mêlée d'Hellènes et de Pélasges qui est devenue l'institutrice du genre humain. Mais quant aux *sciences* exactes, on peut dire qu'elles ont eu pour berceau et pour tombe une seule et même cité, cette ville qu'un conquérant grec, Alexandre, avait jetée sur les côtes de l'Egypte; qu'un conquérant romain, César, vint arracher trois siècles après aux successeurs d'Alexandre, et qu'un conquérant arabe, Omar, fit enlever au bout de six siècles aux successeurs de César.

C'est assurément une chose remarquable que ce développement du génie grec ait eu lieu en Egypte, et que son histoire se rattache aux conquêtes d'un Macédonien, d'un Romain et d'un Arabe; mais cette circonstance même nous explique comment, après un mouvement littéraire si plein de vie et de grandeur, c'est tout-à-coup un mouvement scientifique qui apparaît dans le sein de la même nation. En effet, le développement littéraire, qui est le fruit de l'imagination et du cœur, demande des conditions sociales, un état d'indépendance et de nationalité qui cessèrent avec les conquêtes d'Alexandre le Grand, mais que ne réclame pas le développement scientifique. Or, ce dernier éclata avec d'autant plus de puissance que le génie de la race grecque, encore si plein de vie, était plus fortement excité par le fils de Philippe qui lui avait soumis l'Asie et l'Afrique. Les Lagides prirent d'ailleurs toutes les mesures nécessaires, d'abord pour assurer ce développement, puis pour le concentrer dans leur capitale.

Aussi dans l'espace de neuf siècles, se sont accomplis tous les travaux importants de la science grecque, et à peu d'exceptions près, Alexandrie a été le théâtre de tous ces travaux.

Quant aux lettres, l'ère d'Alexandre ne fut pas un temps d'arrêt, mais ce fut une ère de transformation. L'histoire, la philosophie, la poésie et l'éloquence avaient atteint leur apogée avant cette époque, et quand l'école d'Alexandrie fut instituée, elle comprit que sa mission était moins de joindre à

ces chefs-d'œuvre d'autres chefs-d'œuvre, que d'en recueillir les textes les plus purs, de les faire apprécier à leurs contemporains, de les transmettre expliqués à la postérité. De là, de leur part, au lieu de créations nouvelles, des travaux de commentation et de critique, de rhétorique, de poétique, de prosodie et de lexicologie, qui laissèrent derrière eux tout ce qui s'était fait jusque là, qui n'empêchèrent pas absolument les créations nouvelles, et qui furent d'une telle importance qu'ils constituèrent une des plus puissantes transformations dans les études littéraires de la Grèce.

Cependant les destinées de l'école d'Alexandrie offrent, sous le point de vue des études morales et religieuses, un intérêt plus spécial encore, car elles présentent un drame religieux et philosophique qui embrasse toute une série de révolutions.

En effet, si Alexandrie y jette le polythéisme de la Grèce au milieu du polythéisme de l'Egypte, le judaïsme vient d'abord s'y placer entre l'un et l'autre, puis y amener à sa suite le christianisme, qui renverse successivement tous ses adversaires, imprime son cachet à toutes les doctrines qu'y professent les diverses écoles, crée dans l'empire un monde nouveau et finit par mettre, comme capitale de ce monde, la ville de Constantinople, à la place de celle d'Athènes, d'Alexandrie et de Rome, ces capitales du polythéisme et de la philosophie.

Or, sous l'empire de ces révolutions dans les idées s'accomplissent autant de révolutions politiques, et cette série de transformations, littéraires, scientifiques, religieuses et sociales, donnent à l'histoire de l'école d'Alexandrie le plus haut degré d'intérêt.

Si l'école d'Alexandrie était entrée tout-à-fait dans les vues de son fondateur Ptolémée Soter, elle aurait cultivé de préférence les sciences morales et politiques, que Démétrius de Phalère traitait avec prédilection. Nous avons vu que ce furent l'influence de Ptolémée II et la force des choses qui imprimèrent au musée une direction différente, et que cette institution, qui préféra sagement la science à la politique, eut

moins l'ambition d'éclipser que celle de recueillir l'héritage de la Grèce. En se constituant école générale, au lieu de se constituer école de morale et de politique, en rivalisant à la fois avec les sanctuaires de l'Egypte et les académies de la Grèce, le musée devint la première et la plus célèbre des institutions de l'antiquité, et à ses travaux se rattachèrent ceux de toutes les autres.

Je distingue ses travaux en six groupes : 1° *sciences naturelles ou physiques* ; 2° *études médicales* ; 3° *mathématiques, astronomie et géographie* ; 4° *histoire* ; 5° *philologie et littérature* ; 6° *religion*, *philosophie*, *morale et politique*.

On ne peut hésiter ni sur cette division, ni sur le rang qu'occupent dans cette période les diverses branches d'études. En effet, il est évident que ce ne sont pas les lettres, que ce sont, au contraire, les sciences qui dominent dans le monde grec que représente l'école d'Alexandrie. Ce qui caractérise le travail intellectuel de la race hellénique avant Alexandre, c'est la création poétique et la création philosophique. Ce qui le distingue après cette époque, c'est d'abord l'observation, tant celle de l'homme et de la nature que celle des nations, de leurs institutions et de leurs mœurs; c'est ensuite la critique et l'érudition, tant celle qui s'attache aux questions de goût et de grammaire, que celle qui embrasse les faits moraux et religieux.

Cette métamorphose préparée par l'école de Socrate, philosophe encore plus observateur et plus critique que créateur, métamorphose suspendue un instant par les philosophes, les poètes et les orateurs de l'école de Platon, fut puissamment avancée par l'école d'Aristote, philosophe qui ramena une seconde fois la science des hauteurs du ciel d'où Socrate l'avait fait descendre une première fois et où son disciple l'avait replacée avec plus d'imagination que de raison. Enfin le génie de l'observation et de la critique triompha nécessairement dans ce monde de syncrétisme que fit Alexandre. L'esprit d'observation et de critique se trouvait établi sur le sol où

s'éleva le musée; l'Egypte ennemie de la philosophie et de la poésie, s'était occupée plus qu'aucun autre pays de l'étude de l'homme physique et moral, et ce génie d'observation que Socrate était venu appeler sur l'âme, Aristote sur l'homme tout entier, elle l'avait toujours eu. Il n'est donc pas étonnant qu'il se développa dans Alexandrie plus qu'ailleurs, surtout quand on considère qu'Alexandre l'avait fixé sur un grand nombre de nations, que les voyages d'exploration exécutés par ordre des Lagides l'alimentèrent pendant plusieurs générations. Toutes ces circonstances réunies donnèrent nécessairement aux travaux des savants une direction spéciale, et ce fait bien constaté était nécessairement notre point de départ.

Le premier groupe d'études ainsi établi, les autres venaient prendre leur place naturelle : les études médicales et les sciences mathématiques, dont les créations ont été si brillantes, se liaient immédiatement aux sciences physiques, la géographie et l'histoire à la cosmographie, les études littéraires et philosophiques aux travaux d'histoire et de géographie.

Si après tout, le dernier de ces groupes, celui des études morales, prend ici une place plus considérable que tous les autres, on n'en sera pas surpris; il explique tous les autres, et il a de sa nature quelque chose de vague, d'insaisissable et de mystérieux qui exclut les formes brèves et concises des sciences exactes.

Nous n'aurions d'ailleurs rien à répondre, si l'on cherchait plutôt dans nos prédilections que dans son importance la raison de l'espace qu'il occupe ici.



HISTOIRE

DE

L'ÉCOLE D'ALEXANDRIE

LIVRE PREMIER

SCIENCES NATURELLES OU PHYSIQUES.

CHAPITRE PREMIER.

ZOOLOGIE. — BOTANIQUE. — MINÉRALOGIE. — PHYSIOLOGIE.

Nous venons de le dire, les deux hommes de génie dont l'un embrassait dans ses desseins de conquête le monde connu, l'autre, l'exploration du monde inconnu, Alexandre et Aristote, venaient d'ouvrir une ère nouvelle dans les travaux de l'esprit humain, en installant en Grèce les sciences d'observation. D'après Pline (1), Alexandre avait employé au-delà de mille personnes, et, d'après Athénée (2), il avait dépensé près de trois millions de francs (800 talents), pour seconder les travaux d'Aristote. Aristote, aidé de moyens si puissants et de disciples

(1) Plin. H. N. VIII, 16, 17.
(2) Athen. IX, 474. Ed. Schweigh.

instruits, avait d'abord créé la *zoologie*, qu'il avait exposée dans son *Histoire des Animaux* (1), ouvrage dont il ne nous reste que neuf ou dix livres, mais qui se composait de plus de cinquante, et dont l'auteur, en joignant à une observation exacte toutes les inductions qu'elle autorise, était arrivé aux véritables lois de la nature, de telle sorte que ses classifications furent aussi fortes de vues d'ensemble, que ses descriptions étaient remarquables pour les détails.

A cette grande composition, Aristote avait joint, sur les Sens, le Sommeil et la Veille, la Respiration, la Vie et la Mort, les divers Ages et d'autres questions, une série de traités où il jetait les fondements de la *physiologie*.

Aristote avait de plus, à ce qu'il paraît, réuni sur l'histoire naturelle et la physiologie, une série de ces faits ou de ces récits extraordinaires qui ont eu plus tard une vogue si générale ; au moins est-il probable que c'est d'après des notes laissées par le *maître* que ses disciples, plus enthousiastes que savants, ont rédigé plus tard les *Narrations merveilleuses* que nous avons encore sous son nom.

Enfin, le grand naturaliste, issu d'une famille de médecins, était médecin lui-même, et s'il ne fut pas l'auteur du traité d'*Anatomie* qu'on lui attribue, il avait du moins ébauché, par quelques-uns de ses aperçus, cette étude comparée qu'un de ses plus dignes continuateurs a fondée de nos jours.

On le voit, les travaux d'Aristote formaient un de ces vastes héritages de science qu'il est donné à peu de disciples de recueillir en entier, et qu'une école est bien aise de partager entre ses membres les plus illustres. Aristote laissait, à la vérité, des collaborateurs savants, mais le domaine qu'il leur léguait embrassait, avec ces sciences, la morale et la politique, la philosophie et les belles-lettres, études qu'il avait trouvées si incomplètes et auxquelles il avait donné des lois si savamment coordonnées. Cet héritage était donc trop vaste.

(1) Cuvier, *Cours d'Hist.* etc. Ire P., 137-187.

Telle avait été, en effet, sa supériorité dans chacune des branches de la connaissance humaine, qu'aucun de ses successeurs n'osa se mettre dans ses traces; que Théophraste lui-même, qui embrassait dans ses méditations les sciences naturelles comme la morale et la métaphysique, aima mieux s'attacher à la botanique, à la physiologie végétale et à la minéralogie que de toucher à la zoologie. Il se borna donc, pour celle-ci, à quelques questions et à quelques traités secondaires. En botanique il fit un pas immense, quand il découvrit dans les plantes la différence des sexes. Cependant cette découverte fut plus ingénieuse de sa part qu'elle ne fut féconde, et elle ne fixa point les prédilections de son auteur sur la science qu'il cultivait avec tant de succès. Bientôt, il passa à la minéralogie et écrivit sur les *Pierres* un ouvrage dont nous n'avons plus qu'un extrait, mais qui fut l'ébauche d'un système. Ni les circonstances générales, ni les goûts particuliers de Théophraste, ne permettaient à ce savant de créer le système lui-même. Athènes, sa patrie, et qu'il aimait avant tout, était surtout un théâtre d'études morales et politiques. Alexandrie lui offrait d'autres ressources, mais les instances des Lagides ne purent le décider à suivre son condisciple, Démétrius de Phalère, dans une ville où les sciences naturelles devaient recevoir leurs plus riches développements, une ville où Ptolémée Soter eût fait pour le disciple d'Aristote ce qu'Alexandre avait fait pour ce philosophe, où il avait fondé une institution beaucoup plus importante que le Lycée, et où l'on rassembla, pour les études des savants, de plus riches matériaux que n'en avait réuni le conquérant de l'Asie.

En effet, les Lagides comprirent parfaitement l'intérêt qu'avait la science aux communications qui venaient de s'ouvrir entre la Grèce et l'Orient reculé. Tandis que leurs voisins les Séleucides, dont le sceptre s'étendait jusque sur l'empire de Sandrocotte, affectaient de s'attacher exclusivement aux lettres et aux arts, ils conçurent le dessein de reprendre, par des voies pacifiques, le système des conquêtes scientifiques que le héros

de Macédoine avait poursuivi le glaive en mains. L'opinion commune n'attribue qu'à Ptolémée II l'idée de ces explorations faites dans l'intérêt de la science, soit en Afrique, soit dans l'Inde ; mais un fragment de Callixène, sauvé par Athénée, prouve qu'au moment où ce prince fut associé au trône, Alexandrie était déjà pleine des productions de ces pays. En effet, à la *pompe* qui fut célébrée à cette occasion (1), on vit figurer non-seulement des groupes d'Indiens et d'Ethiopiens, mais des essaims d'oiseaux, des troupeaux de quadrupèdes, et une quantité d'objets de grand prix, venus des contrées les plus éloignées.

Si tout cela fut produit, dès l'an 285, dans une cérémonie publique, c'est qu'on l'avait rassemblé depuis quelque temps et conservé avec grand soin.

Mais à Ptolémée I[er] manquait un Aristote ou du moins un Théophraste, et il ne paraît pas que sous son règne on ait commencé des travaux scientifiques.

Les hommes firent aussi défaut à Ptolémée II, qui continua le système d'exploration de son père avec une sorte de passion, mais qui y apporta plus d'ostentation que d'amour pour la science, et qui ne fonda non plus ni une institution scientifique, ni des collections ou des musées d'histoire naturelle, en un mot, rien que les historiens aient jugé digne d'être mentionné. Si donc la splendeur de la cour se rehaussa des chasses et des voyages qu'il fit exécuter dans les régions du sud, si le commerce s'en enrichit (2), la science en tira peu de profit. La Zoologie, la Botanique et la Minéralogie en restèrent ainsi où Aristote et Théophraste les avaient laissées. Il est vrai qu'un disciple de Théophraste, Straton, qui avait les traditions scientifiques du Lycée, écrivit sur plusieurs questions de zoologie, mais ce fut à peine s'il établit le goût de cette science au Musée. Ses dissertations sur la *Nature humaine*, la *Génération des animaux*, la

(1) Athen. V, 25.
(2) Schmidt. diss. IV, *de commerciis et navigationibus Ptolem.* 126.

Mixis, la *Nourriture* et la *Croissance*, les *Animaux fabuleux*, ou les animaux dont l'existence est mise en doute, ne paraissent pas avoir fait faire un pas à la science. Il en était de même de ses traités sur le *Sommeil*, les *Insomnies*, la *Vue*, le *Sentiment* ou la *Sensation*, les *Maladies*, le *Plaisir*, la *Faim*, puisque, en dépit de tous ces travaux, Straton ne forma ni un disciple ni une école. Nous savons aussi, d'un autre côté, que Ptolémée II professa pour les lettres et surtout pour la poésie une prédilection telle, qu'il poussa l'école créée par son père à recueillir plutôt l'héritage littéraire que l'héritage scientifique de la Grèce. L'histoire naturelle ne fut pas complètement négligée, sans doute, sous le règne d'un prince qui s'en montrait amateur; mais il n'y eut pas de mouvement scientifique.

Si quelques observations de détail amenèrent à corriger certaines erreurs, l'ensemble de ces études ne fit pas de progrès; et quoique Théophraste eût un disciple au Musée, on peut dire que son maître ne trouva pas de continuateur dans cette savante compagnie. Agatharchide et Eudoxe, pour ne point parler des explorateurs qui se bornèrent aux intérêts de la navigation ou à ceux de la géographie politique, enrichirent les sciences d'observation par de précieux renseignements, et Dioscorides fit de la botanique de Théophraste une étude utile à la pharmaceutique; mais d'autres dénaturèrent le caractère de l'Histoire naturelle par ces récits de *choses merveilleuses* (1) qu'Aristote avait signalées, non pas à la crédule reproduction, mais à l'investigation critique, et dont ils firent une sorte d'amusement littéraire. Ces compositions, mille fois plus dangereuses pour la science que le roman ne l'est pour l'histoire, eurent d'autant plus de séduction qu'elles répondirent mieux aux goûts des cours, et qu'elles portèrent des noms plus honorés. En effet, on eût dit qu'Antigone de Caryste avait écrit sa fameuse collection pour Ptolémée Philadelphe, sous lequel il

(1) Voir le travail de M. Berger de Xivrey sur la *Tératologie* et celui de M. Miller sur les *Paradoxographes*.

vécut, et que Callimaque ne l'avait précédé dans ce genre de composition que pour y mettre entièrement l'esprit de fiction à la place de l'esprit d'examen qu'y avait appelé Aristote (1). Bientôt ce genre de littérature ou de polygraphie tomba tout-à-fait dans le domaine des grammairiens ; nous le voyons par le livre d'*Histoires merveilleuses* d'Apollonius Dyscolos, ouvrage qui a d'ailleurs le mérite de renfermer des fragments d'auteurs perdus (2).

De toutes les sciences naturelles, la minéralogie, dont l'exploitation complète demande les procédés de l'analyse chimique, fut la plus négligée. Après le Traité de Théophraste sur les pierres, il ne parut plus rien de scientifique. On s'occupa plus volontiers des vertus magiques de certaines pierres que des éléments ou des qualités physiques de toutes ; et cependant celles-ci eussent conduit bien plus loin que celles-là, surtout dans un siècle d'entreprises commerciales et de navigation lointaine. Ainsi l'aimant (3) étant connu plus spécialement depuis l'époque de Pline, et plus vaguement depuis Platon et Aristote (4), il ne fallait qu'une idée d'application, une de ces idées que n'eut pas Euclide, mais qu'eut Archimède, pour inventer cette boussole qui, en Occident, ne date que du XII[e] siècle, et que la Chine posséda peut-être plus anciennement (5).

Ce qui explique l'état imparfait où l'école d'Alexandrie laissa cette étude, ce fut l'état où elle laissa la physique et la chimie elles-mêmes.

(1) V. sur les θαυμάσια, Jonsius, *de script. hist. phil.* c. II, 12. — Cf. Berger de Xivrey, *Tératologie.*

(2) Edition de Teucher, Leipz. 1792, in-8°.

(3) Fer oxidulé amorphe.

(4) Platon parle d'une pierre qu'il appelle Λίθος Ἡρακλεία, pierre d'Héraclée, ville située au mont Sipyle, en Lydie, et qui paraît avoir porté plus tard le nom de Magnésie, d'où la pierre a tiré celui de Μαγνήσιος Λίθος ou de Μάγνης et de Μαγνήτης.

(5) Klaproth, lettre à M. de Humboldt sur l'invention de la boussole Paris, 1834, in-8°. — Libri, *hist. des Mathém.* t. II, 69.

CHAPITRE DEUXIÈME.

PHYSIQUE. — CHIMIE. — OPTIQUE. — ACOUSTIQUE. — MÉTÉOROLOGIE.

On trouve chez les Grecs un certain nombre de traités qui portent le nom de physiques, et il se rencontre dans les ouvrages de Pline et de Sénèque beaucoup d'indications sur les opinions ainsi que les hypothèses qui avaient cours dans les écoles. La plupart de ces ouvrages sont perdus, et ces indications sont si incomplètes qu'elles ne sauraient y suppléer. Ce qu'elles établissent de certain, c'est qu'il n'y eut pas d'écoles, de *successions* de physiciens et de chimistes, comme il y eut des sectes de mathématiciens et de naturalistes; qu'on eut des notions de physique et de chimie, mais que ces deux sciences furent peu cultivées. Les plus anciennes expériences de physique qui soient parvenues jusqu'à nous, ce sont les recherches des Pythagoriciens sur les vibrations des corps, qui se rapportent principalement à l'acoustique physique, et dont nous parlerons ailleurs.

Cet amour du merveilleux domina les sciences physiques encore plus aisément que l'histoire naturelle, puisqu'elles étaient encore moins avancées. En effet, Aristote n'avait fait que les ébaucher.

Dans ses huit livres des Principes (1) et dans ses Météorolo-

(1) Φυσική Ακρόασις.

giques (1), il prenait la science dans ses sommités et dans ses problèmes ; il y signalait plus de lacunes qu'il n'en comblait (2). Théophraste ne traita qu'un petit nombre de questions de ce cadre trop vaste pour son génie, et si celui de ses disciples qu'il envoya aux Lagides, Straton, mérita par ses travaux le surnom de *Physicien*, ce fut plutôt en raison de son travail que des solutions qu'il offrait ; car les questions de physique générale, celles du ciel, de la mer, des *forces* et des *causes*, qu'il abordait, étaient trop mal préparées par l'observation pour être tranchées. Straton entrait dans la bonne voie, il est vrai, en cherchant à expliquer les faits matériels par des causes matérielles ; cependant, à la grande faute de déclarer qu'à cet ensemble de causes ne présidait aucune intelligence, il ajoutait celle d'établir des théories sur des observations incomplètes.

La première de ces deux fautes fut un pas rétrograde qui franchissait toute la réforme d'Anaxagore, développée par Socrate, et qui rejetait la cosmogonie dans le matérialisme de Thalès, loin de la conduire vers le système de Spinosa, comme on aime à le dire.

La seconde exposa Straton à des critiques et à des désertions méritées. Nous avons de cela une preuve frappante dans le plus savant traité de géographie de l'antiquité, au chapitre où Strabon réfute la théorie de Straton sur le changement survenu dans le niveau de la mer ou sur l'abaissement de celle-ci dans certaines régions, abaissement amené, suivant le disciple de Théophraste, par le limon des fleuves qui, en exhaussant le sol de la mer, lui aurait fait franchir les détroits et quitter certaines côtes pour se vider dans de plus vastes bassins. Cette théorie (3), Strabon la réfute fort bien en montrant que les sa-

(1) Quatre livres.

(2) Le traité qui nous reste sous le titre de Προβλήματα, n'est sans doute qu'un extrait de l'ouvrage d'Aristote. — Ces deux ouvrages, les *Problèmes* et les *Principes* ont été négligés des philologues depuis plus d'un siècle ; les *Météorologiques* ont été traités de même.

(3) Strabo, I. c. 3.

bles des rivières demeurent accumulés devant les embouchures, et qu'ils sont loin de produire les effets si étonnants que lui attribuait le physicien.

Straton a traité aussi des questions de détail, qui permettaient des expériences et des observations plus complètes, par exemple le *vide*, le *léger*, le *pesant*, les *couleurs ;* mais ce qui fait croire qu'il n'installa pas au musée la vraie méthode du progrès, c'est qu'il n'y eut pas de progrès (1), et que l'étude sérieuse de cette science tomba bientôt, comme l'histoire naturelle, entre les mains des grammairiens et des polygraphes, c'est-à-dire dans le domaine du conte et de l'imagination. Le dernier des savants d'Alexandrie qui s'en occupât, Jean Philoponus, ne trouva rien de mieux à faire que de commenter, après le cours de neuf siècles, les *Auscultations physiques,* ou les *Principes* d'Aristote.

Dans une capitale dont le commerce était si étendu, l'industrie si prospère; dans une cité où les beaux-arts et ceux du luxe eurent de si grands succès, on fit assurément, dans le cours des siècles, toutes sortes de progrès en physique pratique, tout l'atteste ; mais c'est aux artisans, plutôt qu'aux savants d'Alexandrie, qu'appartiennent ces perfectionnements.

A quelles causes spéciales cette stagnation se rattache-t-elle? Il me serait difficile de le dire, car Euclide lui-même fit une tentative pour introduire dans la nouvelle école l'étude de la physique; il y écrivit son traité du Léger et du Pesant. C'est à des causes générales plutôt qu'il faut attribuer l'indifférence que rencontra la physique ou la stérilité dont elle fut frappée. En effet, elle ne fut pas mieux cultivée ailleurs. Epicure, on le sait, s'en occupa beaucoup, ou du moins il en fit l'objet de beaucoup d'hypothèses et de dissertations, mais sans arriver à aucune découverte (2).

Archimède fut plus heureux ; il traita très-savamment cette

(1) On le voit dans la Physique d'Epicure.
(2) *Libri*, I.L. t. I, 48.

question du *léger* et du *pesant*, qu'avait ébauchée Euclide. Sa théorie repose sur une hypothèse ingénieuse (1), celle que la nature d'un fluide est telle que, ses parties étant également placées et continues entre elles, celle qui est moins pressée est chassée par celle qui l'est davantage; que chaque fluide est pressé par celui qui est au-dessus en ligne verticale, que le fluide descende quelque part ou qu'il soit chassé d'un lieu dans un autre.

Toutefois, malgré ces idées si simples et si ingénieuses, c'est-à-dire si fécondes, et malgré quelques brillantes découvertes — celle du volume d'eau déplacé par un corps, qui n'est pas douteuse, et quelques applications fameuses, celle du miroir ardent, qui n'est pas certaine — dont nous parlerons au sujet de la mécanique, Archimède n'établit pas d'école de physiciens et ne constitua pas plus la science à Syracuse qu'Euclide et Straton ne la constituèrent dans Alexandrie.

Quelques mécaniciens, et surtout Ctésibius et Héron, s'occupèrent encore au Musée de certaines questions de physique.

Les savants négligeaient trop la chimie pour être physiciens. Les historiens des sciences, pour attester les progrès de la chimie, ont cité Cléopâtre dissolvant une perle dans une composition qualifiée de vinaigre. C'était prendre un de ces récits merveilleux qu'aimait la Grèce pour la base d'un argument scientifique. Le fait est qu'avant l'ère chrétienne, la chimie fut négligée par les savants d'Alexandrie.

Quand ils s'en occupèrent enfin, au temps de Dioclétien, ce fut avec ces préoccupations et ces illusions qui ont enfanté chez leurs successeurs, les Arabes et les disciples de ces derniers, les physiciens du moyen âge, cette alchimie à laquelle le despotisme opposa si souvent des violences dignes d'une telle superstition. En effet, au siècle de Plotin, d'Iamblique de Porphyre, les études physiques suivirent comme les études

(1) Archimède, *Des Corps portés sur un fluide*, cf. Peyrard, trad. d'Archimède, préface, p. XXV.

philosophiques des tendances de crédulité auxquelles Dioclétien crut vainement mettre fin par un acte de violence, en faisant brûler les livres qui traitaient de cet art (1).

L'art de faire de l'or, loin de mourir en Egypte, y passa des Grecs aux Arabes, et par les Arabes aux occidentaux, secret toujours inconnu, toujours recherché, mais dont la recherche en fit du moins découvrir une foule d'autres.

La véritable chimie ne fut point créée dans Alexandrie, et si nous en jugeons par un ouvrage peut-être faussement attribué à Palladius, l'un des derniers médecins de l'Egypte grecque, ce fut toujours l'alchimie qui y domina.

L'optique et la catoptrique furent conduites beaucoup plus loin, quoique l'amour du merveilleux s'y attachât encore, comme on voit par l'histoire des miroirs d'Archimède. Ce progrès est un des titres de l'Ecole. Avant elle, l'optique était peu avancée, si elle existait comme science. Les Platoniciens ne faisaient encore, sur la vision, que des raisonnements puérils. Tout ce que les anciens connaissaient, c'était la propagation rectiligne de la lumière et l'égalité des angles d'incidence et de réflexion. Or, avec ces principes, ils seraient sans doute allés plus loin, sans les imperfections de leur physique, mais, nous venons de le dire, cet obstacle ne fut pas vaincu. Cependant l'École d'Alexandrie perfectionna l'optique, et il est probable que ce fut Euclide lui-même qui en installa l'étude au Musée. Il n'est pas certain, à la vérité, que les éléments d'optique et de catoptrique qui nous restent sous son nom, soient de lui tels qu'ils sont (2), mais quand même la rédaction actuelle de ces traités serait définitivement postérieure au III[e] siècle avant notre ère, il paraît au moins que le fond en remonte à Euclide.

Après Euclide, qui a sans doute guidé les pas d'Archimède,

(1) Fabric. *Biblioth. græc.* VI. 751.

(2) Edition de l'*Optique*, par J. Pena, Paris, 1557 et 1604; in-4°. — De la *Catoptrique*, par Dasypodius, Strasbourg, 1557, in-4°. — Cf. Montucla, *Hist. des Math.* I, p. 193 et 216.

nous ne trouvons plus d'opticien remarquable à Alexandrie avant le temps d'Héron ; mais cet ingénieur-mécanicien profita si bien des travaux d'Archimède qu'il arriva sur l'optique à quelques observations nouvelles. Il les exposa dans un traité de catoptrique, dont Héliodore de Larisse sauva quelques fragments (1).

Un ordre d'observations que les anciens aimaient beaucoup plus, parce qu'ils pouvaient y rapporter plus de mythologie, c'étaient celles de la météorologie, qui se rattachaient à leur astronomie si poétique. Aussi, certains traités d'astronomie semblent-ils appartenir presque tout entiers à la science du beau et du mauvais temps. Les Alexandrins paraissent avoir affectionné cette étude ; ils n'ont cessé de commenter les *Phénomènes* d'Aratus, qui en sont comme le manuel le plus érudit, le plus classique. Ils ont aussi composé l'un des deux calendriers que nous a laissés l'antiquité (2).

(1) Heliod. *Optic. Libri* II. ed. Matani, Pist. 1758, in-8. — Fabric. *Bib. græc.* IV, 234.

(2) Voir ci-dessous *Astronomie, Chronologie* et *Calendrier*. — Cf Ideler, Handb. der *Chronol.* t. I, p. 204.—*Libri, Hist. des Mathém.* I, 36.



LIVRE DEUXIÈME.

SCIENCES MÉDICALES.

CHAPITRE PREMIER.

ÉTABLISSEMENT DE CES SCIENCES DANS ALEXANDRIE. — HÉROPHILE ET ÉRASISTRATE. — MÉDECINE. — CHIRURGIE. — DIÉTÉTIQUE. — ANATOMIE. — SÉMIOTIQUE. — DIAGNOSTIQUE, PROGNOSTIQUE ET ANAMNESTIQUE.

L'art de guérir, qui était demeuré longtemps le privilége du sacerdoce, avait passé à la philosophie, dans l'école d'Ionie. Il s'était élevé dans celle de Pythagore, sous le nom de diététique, au rang des sciences sociales. A la place des sanctuaires de la Thessalie, où l'avaient enfermée les Asclépiades, il régnait, vers l'époque d'Alexandre, dans les écoles de Cnide et dans celle de Cos, où l'avait établi l'asclépiade Hippocrate.

Hippocrate avait peu avancé l'anatomie ; mais la physiologie, la pathologie, la sémiotique et la thérapeutique étaient fortement ébauchées dans ses soixante-douze ouvrages, que ses

deux fils, Thessalus et Dracon, et son gendre Polybe, avaient enrichis de leurs notes ou de leurs corrections.

Hippocrate était mort cinquante à soixante ans avant l'ouverture du Musée, et cette école trouvait, dans ses travaux, de puissantes directions pour les siens. Elle les suivit bientôt avec éclat et devint le principal foyer de l'art de guérir. Cette passion pour le merveilleux qui régnait dans les sciences naturelles et physiques en général, s'étendit malheureusement aussi jusque sur les études médicales. Mais du moins avant d'en subir la fatale influence, elles firent d'immenses progrès. C'est que pour le progrès de ces études, le chemin était mieux tracé que pour d'autres travaux.

L'Egypte avait préparé le Musée à bien recevoir la science de la Grèce. L'Égypte pratiquait depuis longtemps, dans les opérations de l'embaumement, celles de l'anatomie elle-même, et possédait, dans le code qui gouvernait ses médecins, l'expérience d'une longue série d'observations.

Tout était prêt par conséquent, sur les bords du Nil, pour l'installation d'une science qui marchait, en Grèce, de pair avec la philosophie.

La médecine privilégiée dans la Grèce ancienne, quand ni la théologie ni la jurisprudence n'avaient d'écoles véritables, en possédait plusieurs sur le continent et dans les îles. Or, ces écoles, presque toutes permanentes, étaient non seulement mieux vues et plus constamment tolérées par les gouvernements que les écoles de philosophie, mais encore, rattachées généralement aux sanctuaires du culte, elles conféraient à ceux qui les dirigeaient une haute autorité, une sorte de sacerdoce. C'étaient les prêtres d'Esculape qui exerçaient l'art de guérir, soit dans les temples où venaient se rendre les malades, soit dans les villes où ils allaient eux-mêmes porter leur science (1),

(1) L'exemple d'Hippocrate le prouve. Voir dans Schulze, *Historia medicinæ*, p. 232, l'opinion contraire et l'explication du mythe d'*Esculape foudroyé*. Iidor. *de Orig.* IV, 3.

ordre de choses sacré qui rappelait l'union primitive de l'art du poète, de celui du devin, de celui du prêtre et de celui du médecin (1), et qui maintenait le monopole de la médecine à une association médico-sacerdotale dans laquelle on n'entrait que par une sorte d'initiation.

Mais à la suite de la révolution faite dans les études grecques par Thalès, et en vertu de cette scission qu'il avait opérée pour la philosophie, entre le sanctuaire et le monde profane, l'étude de la médecine s'était affranchie également du sacerdoce et du mystère. L'école médicale de Crotone, qui se rattachait à l'école de Pythagore, n'avait ni des asclépions, ni un sanctuaire; et ses membres, Alcméon et Philolaüs se livraient à la dissection en toute liberté, ainsi que faisaient de leur côté Empédocle de Sicile, Acron, son contemporain, et Diogène de Crète, qui fut antérieur à Hippocrate.

Le savant Anaxagore, le maître de Socrate, avait enrichi, d'études curieuses, la physiologie et surtout les théories de la génération; et Démocrite, le précurseur d'Aristote, avait laissé des ouvrages remarquables sur les diverses branches de la médecine.

La médecine avait ainsi passé du sanctuaire dans l'école de philosophie. Mystérieuse d'abord, elle s'était faite spéculative ensuite. Elle avait à tenter un pas de plus, à descendre, comme la philosophie elle-même, des régions de la métaphysique dans celles de la pratique.

Telle fut précisément la réforme qu'Hippocrate fit en médecine, peu de temps après que Socrate l'eut faite en philosophie.

Cependant Hippocrate avait fait faire peu de progrès à l'anatomie, et ce fut pour cette branche, la base des études médicales, qu'il restait le plus à faire aux écoles d'Alexandrie.

Entre Hippocrate, mort l'an 372 ou selon d'autres l'an 350 avant J.-C. et les chefs de l'école médicale d'Alexandrie, il

(1) Sur les *Asclépions* de Cyrène, de Rhodes, de Cnide et de Cos, M. Littré, œuvres d'Hippocrate. t. I, p. 7.

s'était écoulé un intervalle de près d'un siècle. Il est vrai que, dans cet intervalle, Dioclès de Caryste avait mérité des Athéniens le surnom d'Hippocrate II, par un ouvrage consacré à l'anatomie ; il est vrai que Praxagoras, chef de l'école de Cos, Zénon, chef du Portique, et Aristote, chef du Lycée, fils d'un médecin célèbre et pharmaceute lui-même, et enfin son disciple Théophraste avaient fait faire de nouveaux pas aux études médicales ; qu'ils avaient écrit sur la physique, la botanique, l'anatomie, la physiologie, la pathologie, et que dès lors étaient jetés les fondements d'une science que la pureté des mœurs, la sobriété générale et les exercices de la gymnastique avaient si longtemps rendue inutile ou tenue dans l'enfance, mais que les progrès de la corruption rendaient chaque jour plus nécessaire. Toutefois, il manquait à la Grèce, qui parlait et écrivait beaucoup, toutes ces lumières que donne la dissection, étude qu'on connaissait peu dans la famille des Asclépiades, ou dans l'association des Pythagoriciens, mais que l'Egypte pratiquait depuis longtemps. Il était donc réservé à l'école d'Alexandrie de créer l'anatomie véritable.

Deux médecins éminents de la Grèce, tous les deux pleins des meilleures traditions et sortis des plus célèbres écoles, Hérophile, de la famille des Asclépiades, disciple de Praxagoras, et Erasistrate, petit-fils d'Aristote et disciple de Théophraste, à peine informés par le bruit général des créations faites pour la science dans la capitale de Ptolémée Soter, sentirent qu'Alexandrie, où allaient se confondre désormais l'Egypte et la Grèce, était le théâtre le plus favorable aux découvertes médicales. Ils s'y rendirent et profitèrent de l'empressement que mettaient les deux premiers Lagides à favoriser leurs recherches anatomiques. Les préjugés que rencontrait la dissection qui n'avait pour but que la science et non la sépulture, étaient grands encore, et d'autant plus puissants qu'ils se fondaient davantage sur le sentiment du respect des choses religieuses. Aussi les Lagides, même en n'accordant à leurs

investigations que les seuls corps des criminels, eurent-ils à les protéger contre les animadversions du peuple. On ne saurait même blâmer ce peuple, s'il était vrai que, dans son ardeur de connaître, Hérophile n'eût pas respecté les vivants, et qu'il eût porté le scalpel de la dissection sur des individus que la mort n'avait pas frappés. Mais l'ignorance même dont il a fait preuve sous quelques rapports le disculpe à cet égard.

Quoi qu'il en soit, Hérophile et Erasistrate firent pour la médecine grecque de brillantes découvertes sur un terrain peu exploité avant eux. Ils attirèrent au Musée de nombreux élèves, auxquels ils remirent le soin de continuer leurs travaux.

Préciser ces découvertes et distinguer celles qui appartiennent à l'un ou à l'autre de celles de leurs disciples, n'est plus chose aisée. Tous deux regardaient l'anatomie comme le point de départ de l'art de guérir, tous deux s'y appliquèrent avec des facultés éminentes; mais les textes sur leurs travaux sont assez rares et assez vagues pour laisser de grandes incertitudes. Il paraît toutefois qu'Hérophile fut plus heureux que son émule, et si Fallop eut tort de l'appeler l'*évangéliste de l'anatomie*, il est certain que ce médecin fit époque dans la science et qu'il ouvrit surtout les corps pour chercher les causes qui avaient mis fin au jeu de la vie. Il décrivit avec beaucoup d'exactitude les organes de la vue et ceux de la génération, et connut mieux qu'aucun de ses prédécesseurs le cerveau, siège du système nerveux et des sensations, où il crut trouver, dans la quatrième caverne, le foyer de l'âme, et d'où il dériva l'origine même des nerfs. Il apprécia aussi mieux qu'eux les pulsations, dont il détermina le rythme et dont il montra le rapport avec le cœur, et les fonctions du foie.

Au moyen de ces études, Hérophile perfectionna surtout la sémiotique, qu'il distingua en trois grandes branches, la diagnostique, la prognostique et l'anamnestique (1).

Il mit d'ailleurs son école dans la voie des meilleures études

(1) A. Cocchi, *Discorso dell' Anatomia* (Flor. 1745, in-4.) p. 80.

en rattachant ses travaux à ceux d'Hippocrate, qu'il commenta.

La plupart de ses ouvrages sont perdus pour nous, mais il nous reste son Commentaire (encore manuscrit) sur les aphorismes d'Hippocrate (1).

Erasistrate fut anatomiste comme lui, mais il s'attacha davantage à l'action spirituelle qui domine le mécanisme matériel. En effet, le génie philosophique d'Aristote semblait se réfléchir dans les travaux de son petit-fils, qui s'appliquait surtout à bien faire ressortir ce spiritualisme qu'on disait contesté par le plus illustre savant de sa famille.

De même qu'Hérophile, Erasistrate s'occupa de l'organe qui formait la grande question de cette époque, du cerveau et de ses fonctions, et du système nerveux, dont il suivit tous les embranchements. Mais ce fut avec une tendance différente de celles d'Hérophile. En effet, dans les fonctions du cerveau, il admettait un esprit physique, principe de l'intelligence; dans celles du cœur, un esprit organique, principe de la vie.

Son système sur l'*esprit* qui coule dans les artères, sur le *sang* qui coule dans les veines, et sur les altérations que subit la santé quand c'est le sang qui se répand dans les artères, n'a pas été confirmé par l'expérience.

Il en a été de même du rôle qu'il fit jouer à l'esprit (πνεῦμα) dans sa théorie de la respiration; mais quant à celui qu'il assignait au sang, ce rôle était si vrai qu'il préparait la découverte qui devait immortaliser un jour le nom de Harvey.

L'étude des fonctions de l'estomac, et en particulier de la digestion, conduisit Erasistrate à la découverte des voies lactées et à une appréciation plus juste de l'alimentation. Il attachait à cette fonction une telle importance qu'il préparait lui-même des mets à ses malades.

La pathologie plus pneumatique qu'il opposait à la pathologie humorale de son émule eut d'autant plus de succès, que

(1) Bibliothèque ambroisienne, à Milan.



dans sa méthode de guérir, il appliquait avec plus de sagacité les remèdes aux individualités de l'organisme (1).

En général, il n'usait des remèdes qu'avec une grande réserve, mais autant il était sobre dans l'emploi de moyens internes, autant il mettait d'audace dans les opérations chirurgicales; car il allait jusqu'à ouvrir le corps des malades pour donner au foie et à la rate les soins qu'ils réclamaient. On sait par ses succès à la cour d'Antioche, qu'il pénétrait aussi dans les replis de l'âme, et qu'il sauva les jours de l'héritier du trône en découvrant la passion qu'il nourrissait pour Stratonice (2).

A la cour des Lagides, il cessa enfin de pratiquer son art pour se vouer exclusivement soit à l'étude, soit à la composition d'ouvrages, qui sont malheureusement tous perdus pour nous, à l'exception des fragments conservés par Galien.

Certes, c'étaient là de brillants débuts, et, dès l'origine, le musée eut ainsi deux écoles médicales: les successeurs d'Hérophile et d'Erasistrate ont-ils continué ces travaux?

(1) C'est ce qui amena la théorie appelée l'Idiosyncrasie dans les âges suivants.

(2) *Hieronymus, Erasistrati et Erasistrateorum historia*, Iena. 1790. in-8.

CHAPITRE DEUXIÈME.

DES SUCCESSEURS D'HÉROPHILE ET D'ÉRASISTRATE JUSQU'A L'EXIL DES HÉROPHILIENS SOUS PTOLÉMÉE VII.

De l'an 265 à l'an 135 avant J.-C.

Telle fut l'étendue des découvertes de deux anatomistes si passionnés l'un et l'autre pour le progrès de la science, qu'à partir de cette époque, l'art de guérir, qui jusque-là embrassait indistinctement la *médecine* et la *chirurgie*, fut d'abord divisé en ces deux sciences si distinctes, et qu'on en établit bientôt une troisième, désignée sous le nom de Diététique.

Cependant les deux écoles qu'ils avaient fondées dans Alexandrie ne soutinrent pas la science à la hauteur où ils venaient de la placer, et celles que leurs disciples allèrent à leur tour fonder en Grèce, dans les îles ou dans les colonies, firent moins de progrès encore. Semblables aux écoles de philosophie, elles tombèrent dans la stagnation, en professant pour la doctrine de leurs chefs ce culte qui exclut l'examen et commande le respect. Dans toutes ces écoles, l'esprit de parti ou la simple érudition prirent la place de l'investigation propre et de l'observation de la nature. En effet, il se forma dans les études médicales deux partis exclusifs, l'un et l'autre également hostiles à la vraie science, celui des *Théoriciens* ou des *Dogmaticiens*, et celui des *Praticiens* ou des *Empiriques*, qui suivirent deux tendances opposées, exagérées et fertiles en erreurs; mais qu'on

remarque dans les études philosophiques de cette époque comme dans celles de la médecine.

Ces tendances, qui sont celles de l'esprit humain si borné et si exclusif, existaient depuis longtemps. Déjà, une première fois, la théorie avait régné avec toute son audacieuse confiance. Hippocrate l'avait détrônée ; mais le fils même de ce puissant observateur, Thessalus, médecin du roi de Macédoine, l'avait rétablie dans son empire. Les disciples d'Aristote l'avaient vue grandir avec sympathie en dépit de leur maître, et le petit-fils de ce philosophe l'avait peut-être servie malgré lui. Elle prévalut naturellement dans l'érudite Alexandrie, où la plupart des Hérophiliens furent dogmatistes.

Démétrius d'Apamée, qu'on désigne comme le véritable successeur d'Hérophile, passe pour avoir fondé lui-même une école nouvelle. Mais ce mérite paraît s'être réduit à peu de chose, car l'histoire de la science se tait sur les modifications qu'il aurait pu apporter à la doctrine d'Hérophile.

On dit communément que la plupart des Hérophiliens furent des *dogmatistes*, comme la plupart des Erasistratéens furent des *empiriques*.

Cette règle, ainsi généralisée, est loin de la vérité. On rencontre, au contraire, un des plus illustres des disciples immédiats d'Hérophile, Philénus de Cos, à la tête des empiriques, et Philinus laisse après lui un élève plus hostile encore au dogmatisme. C'est Sérapion d'Alexandrie (1).

Ce qui caractérise les empiriques, qui se rattachaient plus volontiers aux ouvrages d'Erasistrate, c'est qu'il considéraient l'autopsie comme la principale source de l'art, qu'ils n'admettaient l'*analogisme* qu'en seconde ligne, et l'*épilogisme* ou le raisonnement, que pour les besoins de la polémique. Toutefois ils prouvaient eux-mêmes avec science que la théorie était futile, et que la pratique seule avait de l'importance.

Les Erasistratéens trouvaient, il est vrai, dans les habi-

(1) Fabric. XI, 155.

tudes et dans les écrits de leur école, plus de directions pratiques et plus de penchant pour l'empirisme que les Hérophiléens, mais tous ne furent pas des empiriques.

On doit donc renoncer à la prétention d'indiquer, d'une manière précise, l'école à laquelle appartenaient la plupart des médecins de cette époque, et à celle de dire quel fut le théâtre de leurs études, celui de leur stage ou celui de leur exercice. En effet, il y eut entre les diverses écoles de si nombreuses transactions, et la vie de la plupart des médecins fut si partagée entre les villes de Rome, d'Athènes, d'Antioche et de Smyrne, qu'on les trouve tous presque partout.

Alexandrie était en général le centre des théories médicales, mais ceux qui venaient y faire leurs études se répandaient de cette cité dans toutes les régions du monde grec, et y revenaient quelquefois après s'être enrichis ailleurs. En effet, on peut rattacher à l'école d'Alexandrie tous les progrès notables de la science, depuis Hérophile et Erasistrate jusqu'à Galien. Ces progrès ne répondirent pas au début si brillant des deux anatomistes, et ce fut généralement l'empirisme qui l'emporta dans la capitale des Lagides sur le dogmatisme. On y combattait le dogmatisme avec toutes les ressources de la dialectique, de la sophistique, et quelquefois même de l'érudition. Malheureusement cet empirisme négligea l'anatomie et la physiologie elle-même. Toutefois, si le mouvement imprimé à la science par ces deux savants ne fut pas continu, et n'alla pas sans interruption de découverte en découverte, comme le voudraient les exigences de notre esprit, l'histoire spéciale de la médecine signale néanmoins, pendant le cours de ces siècles, une série d'estimables travaux.

Les premiers et les plus illustres d'entre les Hérophiliens, Callimaque, Bacchius, Mantias et Andréas de Caryste, publièrent tous des ouvrages ou inventèrent de nouveaux moyens de guérison. Mantias rédigea, le premier, un *Recueil de Remèdes*. Callimaque combattit comme funeste un usage cher aux anciens, celui de répandre dans les festins, où l'excitation

des nerfs était déjà trop grande, une profusion de fleurs dont les parfums ajoutaient à l'ivresse des sens. Bacchius commenta les aphorismes d'Hippocrate. Andréas composa un traité sur l'enchaînement des écoles ou des traditions médicales (1).

Les Erasistratéens ne restèrent pas en arrière de leurs rivaux ni pour l'activité, ni pour la renommée. L'un des premiers de leur école, Straton de Béryte, acquit une haute célébrité. On frappa des médailles en l'honneur d'Apollodore de Séleucie. Straton de Lampsaque, que nous avons cité parmi les physiciens, que nous citerons encore parmi les géographes et parmi les philosophes, et qui rendit même plus de services à la science pure qu'à la médecine, éclaira celle-ci par ses recherches sur le cerveau considéré comme siége de l'âme et sur les organes de nos facultés intellectuelles, recherches qui devaient prendre un jour, entre les mains d'un phrénologiste passionné, un développement si excentrique. Malheureusement pour la science, ce ne furent ni l'école directe d'Hérophile (celle qui se rattachait à Démétrius d'Apamée), ni l'école directe d'Erasistrate (celle que conduisait Straton de Béryte), qui prévalurent dans Alexandrie, ce fut l'école indirecte ou infidèle d'Hérophile, celle qu'avait fondée Philinus de Cos. Or, la plupart des empiriques de cette secte furent plus habiles sophistes que médecins. Presque tous négligèrent l'étude de l'anatomie et de la physiologie. Il y eut d'heureuses exceptions. Héraclide de Tarente, qui fut, après Philinus et Sérapion, le chef le plus illustre des empiriques, publia sur la *matière médicale*, les *poisons* et les *plantes*, de savants ouvrages, perdus pour nous comme la plupart des traités que fit naître la querelle des deux écoles. Mais peu d'autres s'occupèrent ainsi de l'ensemble d'une branche d'études. Ce qui prévalut, ce fut en général ce qu'on pourrait appeler la médecine d'élégants éclectiques, de spirituelles gens du monde. Ce fut souvent une sorte de science de cour ; car les Lagides ne se bornaient pas

(1) Περὶ τῆς ἰατρικῆς γενεαλογίας.

à encourager les études médicales, ils les partagèrent quelquefois : nous le voyons même dans la vie de la dernière princesse de cette famille; nous le voyons encore dans l'espèce de familiarité où vécurent d'autres Lagides avec des médecins célèbres. Or, à la cour, la science perd toujours en exactitude et en profondeur ce que ceux qui la cultivent gagnent en faveurs et en distinctions.

Les Attales, imitateurs jaloux et constants des Lagides, marchèrent encore sur leurs traces sous ce rapport. Ils étudièrent aussi la médecine, et à l'époque où ces princes s'y livrèrent avec toute leur ardeur et leur haute intelligence, l'école de Pergame devint pour celle d'Alexandrie une rivale dangereuse. La gloire du dernier Attale, rhizotomiste célèbre, jointe à celle de Nicandre, illustre toxicologiste, qui relevait son savoir par les charmes de la poésie, éclipsa un instant celle des médecins d'Alexandrie.

Un des Lagides les plus passionnés pour les études fut, malgré lui, le complice de ce succès, j'entends l'auteur de la catastrophe qui exila d'Alexandrie tant de savants distingués (1).

(1) Voir ci-dessus, t. I, p. 207.



CHAPITRE TROISIÈME.

DEPUIS LA RETRAITE DES HÉROPHILIENS JUSQU'A GALIEN.

En effet, les Hérophiliens et les Erasistratéens paraissent avoir quitté, sous Ptolémée VII, la cité d'Alexandrie livrée à ces massacres, à ces violences et à ces fureurs despotiques que les médecins, il faut le dire à leur gloire, savent moins pallier et moins subir que d'autres savants, meilleurs apologistes de caprices sanguinaires. Du moins les continuateurs d'Hérophile eurent désormais leur principale école dans un temple de la Phrygie, entre Karoura et Laodicée, tandis que la ville de Smyrne devint le chef-lieu des Erasistratéens.

A l'époque d'Asclépiade de Pruse, quand l'école empirique, fondée dans Alexandrie sur les principes de Philinus de Cos, reprit quelque éclat, ce n'était plus Alexandrie qui en était le siège privilégié. Déjà Archagate en avait porté le nom et les principes à Rome, vers l'an 220 avant notre ère. Asclépiade de Pruse, qui possédait les talents du rhéteur et du sophiste plutôt que la science du médecin, fit cependant triompher l'empirisme sur ce théâtre. Partisan du système anatomique d'Epicure, il l'était aussi de son système d'*Eudémonisme*, car l'Eudémonisme s'applique à la conduite du corps comme à celle de l'âme. Or en donnant aux remèdes agréables et faciles la préférence sur les moyens violents qu'aimait Archagate, il obtint sur lui un immense avantage. Sa méthode le

méritait. Tout en s'abstenant de jeter le trouble dans l'organisme humain, il intervenait avec intelligence dans le débat de là nature, et blâmant dans la médication l'excès de la réserve comme celui de l'audace, il qualifiait spirituellement de *méditations sur la mort* la neutralité qu'Hippocrate recommandait dans l'observation de ce débat. Asclépiade, qui vécut dans la familiarité de Cicéron et de Licinius Crassus, écrivit beaucoup. Heureusement on le lut peu. Comme il connaissait mal l'anatomie, il eût fait rétrograder la science si on l'avait écouté. En effet, il se trompait sur les fonctions véritables des organes, et soutenait qu'aucun n'était destiné originairement à celles que nous leur faisons remplir; il confondait les nerfs avec les ligaments; il prenait l'âme pour une substance aérienne produite par la respiration, et le *pneuma*, qu'il faisait naître comme elle, pour la cause des pulsations.

Il était difficile de se tromper plus grossièrement sur ce dernier point; mais cette erreur était ancienne et l'opinion de Rome s'alarmait peu des distractions d'un homme qui ressuscitait les morts. Or Asclépiade, qui portait le nom d'un Dieu, avait eu la bonne fortune d'arracher un Romain aux apparences du trépas, et la renommée le portait aux nues.

Ses succès en Italie, tout en créant à l'école d'Alexandrie une rivalité menaçante, n'en paralysèrent pas les travaux, qui avaient repris avec une sorte de régularité après les tourmentes du règne de Ptolémée VII. Alexandrie était redevenue un des principaux foyers des études médicales. L'école empirique de cette ville conserva donc sa réputation. Apollonius, qui étudia dans Alexandrie et pratiqua dans l'île de Chypre, sous Ptolémée Aulète; Xénocrate d'Aphrodisie, qui vécut au premier siécle de notre ère; les deux Andromaque de Crète, qui furent Archiatres de Néron, dignité fort ambitionnée et qui conduisait toujours à la fortune, quelquefois même aux honneurs politiques, et enfin Dioscorides d'Anazarbe, qui appartient à la même époque, furent tous considérés comme élèves de la même école.

Et ce n'étaient pas là des praticiens qui affectassent le mépris de la science. Apollonius commentait Hippocrate ; Xénocrate écrivait sur les aliments que fournissent les productions aquatiques ; d'autres encore publiaient d'autres traités. Il est vrai toutefois que plusieurs de ces ouvrages, et entr'autres celui d'Apollonius, contenaient, si nous en croyons Galien, beaucoup d'inepties, et recommandaient une foule de pratiques superstitieuses. Ils enseignaient, par exemple, l'art de se procurer de beaux songes, celui d'exciter la haine ou l'amour, et celui de faire souffrir ou mourir son ennemi. Il est vrai aussi que le poème d'Andromaque le père sur la Thériaque, qu'il avait inventée, est fort médiocre. Mais sans parler des *Alexipharmaques* et des *Thériaques*, les cinq livres de Dioscorides, sur la matière médicale, c'est-à-dire les remèdes que fournissent les plantes, firent faire à la thérapeutique un immense progrès, malgré tous les défauts de style et de méthode qui défigurent cette composition (1). Aussi l'Orient a-t-il regardé cet ouvrage comme l'oracle de la botanique pendant plusieurs siècles, et même dans l'état où se trouve aujourd'hui l'art de guérir, on comprend encore ce succès.

Dans les premiers siècles de l'école d'Alexandrie, le dogmatisme avait dû naître au Musée, l'empirisme, à la cour ; le premier avait dû l'emporter dans les régions scientifiques, le second, dans le monde. Or sous ce rapport il en fut de la ville de Rome comme dans celle d'Alexandrie.

Cependant trois siècles de lutte avaient suffi pour éteindre les ardeurs les plus belliqueuses de l'esprit de parti, et le moment d'essayer un moyen terme était enfin arrivé.

Un disciple d'Asclépiade, Thémison de Laodicée, proposa un terme de conciliation qui consistait en un peu moins d'empirisme pour les uns, en un peu moins de dogmatisme pour les autres, et qui fit fortune sous le nom de *méthodisme*. Un élève d'Alexandrie, Soranus d'Ephèse, car il faut distinguer plusieurs

(1) Voir les œuvres de Galien qui nous l'a conservée.

3

médecins de ce nom, professa ce système à Rome, sous le règne d'Adrien. Un autre méthodiste, Criton, le mit à la mode parmi les femmes et les gens du monde, dans un traité de Cosmétique où il suivait à la fois les écrits d'une femme illustre, Cléopâtre, et ceux d'un médecin célèbre dans Alexandrie, Héraclide de Tarente.

Cette conciliation ne convertit cependant ni tous les empiriques, ni tous les dogmatistes; ces derniers, appréciant en médecins la valeur des choses et des mots, opposèrent une nouveauté à une autre nouveauté, et se réformèrent sous le titre de *Pneumaticiens*, en se rattachant au principe (*Pneuma*) qu'avait proclamé Erasistrate. Mais tout cela était faible. Il manquait depuis longtemps à la médecine un de ces hommes qui, résumant les travaux de plusieurs siècles, opèrent dans les études une révolution profonde. Cet homme vint.



CHAPITRE QUATRIEME.

DEPUIS GALIEN JUSQU'A LA FIN DE L'ÉCOLE D'ALEXANDRIE.

Un homme d'un beau génie, Galien, mit fin à ces débats devenus stériles, en entrant, au second siècle de notre ère, dans les voies de l'observation avec le flambeau de la science, et en remontant, par dessus tous ces petits successeurs de quelques grands hommes, jusqu'aux écoles d'Erasistrate et d'Hérophile, ou plutôt jusqu'à celle d'Hippocrate. En effet, Galien aimait surtout à se dire Hippocratien. Toutefois il fut ce que devait être un esprit supérieur dans ce temps, éclectique et savant avant tout. L'on a tort peut-être de lui donner ce grand titre de restaurateur des études médicales, titre que prodigue trop aisément l'ignorance des détails de l'histoire; Galien ne fut pas plus le restaurateur de la médecine que Plotin ne fut celui de la philosophie, mais il fut au moins le plus ingénieux et le plus érudit des médecins éclectiques de son siècle.

A une époque où les philosophes remontaient aux écoles d'Aristote, de Platon, de Pyrrhon, de Socrate, de Pythagore, et profitaient sans nuls préjugés de secte des découvertes de tous leurs prédécesseurs, à quelque bannière qu'ils eussent appartenu, Galien, pour devenir chef des sciences de l'observation extérieure, n'eut qu'à procéder comme les chefs des sciences de l'observation intérieure. Et pour arriver à cette idée, il n'eut qu'à écouter son siècle, puissance qui porte haut

ceux qui se laissent élever par elle, et qui brise ceux qui prétendent lui résister. Galien sut reconnaître cette puissance, et ce qui le recommande le plus à notre admiration, c'est l'impartialité avec laquelle il mit à profit les travaux de l'école de Pergame et ceux de l'école d'Alexandrie, de celle-ci surtout qu'il déclare le principal théâtre des études médicales. Toutefois Galien ne trouva plus dans cette cité les habitudes de dissection établies par les premiers Lagides; encore moins parle-t-il de quelque institution qu'on pût prendre pour ce théâtre anatomique qui ne paraît avoir existé que dans l'imagination des historiens modernes. En effet, quand l'hôte de Pergame visita le Musée, les professeurs d'Alexandrie ne montraient plus à leurs disciples que des squelettes. C'était même un avantage qu'ils avaient sur d'autres, et dont Galien ne put jouir ailleurs que bien rarement. Aussi, réduit à disséquer habituellement des singes, il se félicita d'un hasard qui lui permit d'étudier le corps d'un criminel.

Ces difficultés n'empêchèrent pas un écrivain aussi savant que lui, de composer, sur les opérations anatomiques, quinze livres, qui constituaient sur ces matières l'ouvrage de médecine le plus important de l'antiquité, mais dont il ne nous reste que neuf. Galien y joignit un grand nombre d'autres, et l'esprit philosophique avec lequel ils sont écrits donne encore aujourd'hui de l'intérêt à la plupart de ces travaux, malgré les changements survenus dans l'état de la science. Galien était philosophe, en effet, et si précieux que fussent pour son temps ses traités spéciaux sur l'*anatomie* des *veines* et des *artères*, des *nerfs*, des *organes vocaux*, des *os*, et son *art médical* (le manuel thérapeutique de son temps), cependant ce qui porte le mieux son cachet, ce sont ses écrits sur la physiologie, sur les facultés naturelles, sur la nature des facultés physiques, sur l'usage des parties du corps humain. Il faut y joindre des ouvrages de polémique, celui des opinions de *Platon* et d'*Hippocrate*, dirigé contre Chrysippe et d'autres médecins; celui de la *méthode thérapeutique*, dirigée contre les empiriques et les

méthodistes. On estimera toujours aussi ses ouvrages de philosophie médicale, de la Diagnostique et de la Guérison des maladies propres aux affections de l'âme, en deux parties ; les traités intitulés : Que les mœurs de l'âme se règlent d'après les tempéraments du corps, (thèse à regarder de près) ; De la meilleure doctrine ; Des sophismes dans la diction.

Ce qui donne à ces écrits un caractère spécial, c'est d'abord la vie de l'auteur qui y respire, c'est ensuite le génie d'Hippocrate, dont la pensée s'y reproduit sans cesse.

Les œuvres de Galien sont devenues ainsi semblables à celles de l'antiquité. Elles ont acquis une haute autorité, même de son temps ; l'auteur lui-même en appelait à ses écrits comme à ceux d'Hippocrate, et rien n'est plus curieux, sous ce rapport, que son Traité de la Composition, qui est aussi important pour la biographie de Galien que pour la bibliographie de la science.

Un amour-propre remarquable, mais appuyé d'un mérite éminent, rapproche donc cet éclectique d'un homme avec qui le rôle qu'il joua dans la science lui donne d'ailleurs une grande analogie, j'entends Cicéron. En effet, ce que Cicéron avait fait à Rome pour la philosophie, Galien le fit pour la médecine. Ecrivain supérieur à tous ses contemporains, il la présenta aussi complète que l'avaient faite les hommes les plus savants. Cependant Cicéron avait été impartial ; Galien, qui affecte de l'être, ne l'est que rarement. Il appartient à l'historien de l'école d'Alexandrie de faire remarquer que, quoique sa science soit l'œuvre des médecins de cette ville, et qu'il ne puisse se dispenser de les nommer, il n'aime à parler que d'Hippocrate. Ainsi quand il entreprend des commentaires sur tous les ouvrages de ce grand homme, n'a-t-il pas l'air de dire qu'on doit passer sur tout ce qui s'est fait dans un intervalle de sept siècles, depuis Hippocrate jusqu'à lui ?

Le succès justifia cet orgueil. Quoique le commentaire sur Hippocrate ne fût jamais achevé, Galien réussit à faire oublier un grand nombre de ses prédécesseurs.

Cependant son école adopta sa doctrine plutôt que sa mé-

thode, et songea plus à *commenter* le *maître*, Hippocrate, qu'à faire de nouvelles découvertes.

L'École d'Alexandrie, qui eût pu se plaindre de ses injustices, alla, dans son enthousiasme pour Galien, plus loin que toute autre ; l'érudition devait la séduire davantage, et elle aimait à la commenter.

Le célèbre Oribase, qui joue un si grand rôle dans l'histoire du nouveau Platonisme et dans celle du Polythéisme un peu affecté des derniers temps, Oribase, élève de Zénon, ami de Julien, et médecin de cour, ne fut qu'un imitateur de Galien. Il fit d'abord, sur la demande de son royal ami, un *abrégé* des œuvres de Galien, Πραγματεία ἰατρική, en quatre livres, perdus pour nous ; il composa ensuite en *soixante-dix livres* des extraits des principaux traités de médecine, Ἑβδομηκοντάβιβλος. De ces extraits il nous reste huit à neuf livres en grec et vingt-deux en latin (1).

Sentant lui-même que cette compilation était trop étendue, il en fit, en neuf livres, un abrégé qui nous reste et qui est important pour l'histoire de la médecine. Il est à regretter que nous ne puissions y joindre *l'Histoire des Médecins* rédigée par Soranus (2), le troisième des quatre médecins de ce nom (3).

Nous venons de dire qu'Oribase, éclectique en médecine, fut néoplatonicien et mystique en philosophie. En effet, il était de ces enthousiastes qui, dans leur dévouement pour la cause d'un culte expirant, remuaient tous les sanctuaires et agitaient tout l'empire. Ses intrigues le firent exiler sous le règne de Jovien ; Valentinien le rappela et lui rendit ses biens, qui étaient considérables. On ignore s'il eut la liberté de mettre encore une fois son art au service du Polythéisme. A cette époque, la Grèce, désolée de se trouver sans convictions après

(1) Le manuscrit de Rosarius, qui passa du mont Athos à Moscou, en contenait quinze livres.

(2) Soranus, Fabric. Bibl. græc. XI, 714.

(3) Vie d'Hippocrate par M. Littré, dans son édition d'Hippocrate, *Préface*, T. 1, p. 33.

avoir parcouru toutes les phases du dogmatisme et toutes celles du scepticisme, semblait revenir aux siècles d'Esculape et d'Orphée, et la médecine se retrouva un instant aussi étroitement liée à la religion que dans ses temps primitifs. A la vérité, elle ne s'en était point détachée entièrement, et au temps des Hérophiliens elle avait encore une école rattachée au sanctuaire de Karoura; elle avait d'ailleurs toujours eu en Egypte une secte de philosophes ou d'ascètes juifs, car les Thérapeutes avaient fait également de cette alliance la base de leur vie. Mais en Grèce, ces liens s'étaient singulièrement relâchés; la médecine et la philosophie avaient quitté le sanctuaire à peu près en même temps. Elles y rentrèrent ensemble. Ce fut surtout l'école Plotinienne qui chercha, dans les institutions religieuses des temps anciens, les moyens d'arrêter le christianisme, et qui se flatta de rétablir les sanctuaires avec toute leur autorité, en y ramenant les oracles, les mystères et l'art de guérir. Aussi elle professa ensemble la Goétie et la Théurgie, et si nous en croyons deux historiens qui ont appartenu à cette école, Eunape et Philostrate, les nouveaux Platoniciens les plus éminents avaient fait une foule de cures merveilleuses, depuis Apollonius de Tyane et Plotin jusqu'à Maxime d'Ephèse. Lès Dieux étaient invoqués pour ces cures et souvent forcés d'y intervenir, malgré eux, par ces mêmes opérations de magie qu'on avait pratiquées au temps d'Orphée.

Il résulta de cette promiscuité une tâche spéciale pour les savants. Quand le changement de religion fut accompli et le christianisme mis en place de ce polythéisme réduit dans sa vieillesse à parodier son enfance, il lui fallut en quelque sorte donner à la science le baptême chrétien et composer des traités de médecine qui fussent conformes à ses croyances, comme on composait aussi des traités de cosmographie et de géographie qui ne fussent pas entachés de polythéisme (1). Ces ré-

(1) Voir ci-dessous, dans l'histoire de l'astronomie et de la géographie, les travaux de l'école chrétienne et de Cosmas.

formateurs chrétiens de la science païenne rendirent au paganisme qu'ils combattaient, de singuliers hommages. Quelquefois, pour donner à leurs écrits l'autorité des siècles passés, ils les attribuaient aux hommes les plus célèbres dans l'histoire des lettres. Le règne des Lagides étant une des plus belles époques, on la choisit pour ce genre de fraudes. Un médecin chrétien fit, sur les *aphorismes d'Hippocrate*, un *commentaire* qu'il disait écrit par ordre de Ptolémée Euergète. Ce qui est plus étonnant encore, c'est qu'on ait attribué cette œuvre toute chrétienne au plus enthousiaste des païens, à Oribase.

Oribase, qui avait peu pratiqué dans Alexandrie, où depuis la chute des Lagides la pratique était moins brillante qu'à Rome et à Constantinople, est célébré par Eunape comme un des plus grands hommes de son temps, et à entendre ce biographe, son héros était encore plus admiré chez les barbares que chez les Grecs. Ces exagérations, familières à l'histoire des derniers savants du polythéisme, ont peu de valeur aux yeux de la critique; il est certain néanmoins que la renommée d'Oribase fut très-grande. Mais il était plus savant et plus enthousiaste pour la médecine théurgique que praticien habile. C'est là le caractère général des médecins formés à l'école d'Alexandrie après Galien. Nous le voyons surtout par l'exemple d'Aétius d'Amida, qui fit en seize livres un nouveau manuel de médecine, Βιβλίον ἰατρικόν, d'après ses prédécesseurs, et qui conserva dans cette compilation enrichie de quelques observations propres, de précieux fragments d'un traité de Démosthène de Marseille sur les ophtalmies; mais qui apporta à l'art de guérir la foi d'un élève d'Iamblique, la croyance aux charmes, aux amulettes, à tous les spécifiques de la *Goétie* et de la *Théurgie*.

Cette aberration céda peu à peu devant l'action progressive du christianisme; mais l'esprit d'investigation propre qui s'allie si bien à l'audace des innovations, était mort dans l'école de médecine du Musée.

Jean d'Alexandrie, Paul d'Egine et Palladius, les derniers représentants des études médicales de la fameuse cité furent

moins superstitieux, mais aussi plus sobres en découvertes. Ce n'étaient plus que de savants théoriciens ou d'érudits commentateurs. Le premier rédigea, sur le sixième livre des Epidémiques d'Hippocrate, un commentaire dont nous n'avons plus qu'une version latine faite sur un texte arabe (1). Le second écrivit un *Abrégé de toute la médecine*, y compris la chirurgie, qui fait l'objet du livre sixième et dernier, tiré comme les autres des médecins anciens. Le troisième laissa un commentaire sur le traité d'Hippocrate, des *Fractures*, des *Scolies* sur le sixième livre des Epidémiques, et un précis sur les *Fièvres*.

Il en fut de la médecine savante comme de l'histoire naturelle. Après neuf siècles de travaux, les médecins ne paraissaient pas plus avoir dépassé Hippocrate, que les naturalistes, Aristote. L'admiration pour les hommes d'un génie éminent était la même encore après tant de générations de savants, mais la science ne l'était plus.

Toutefois il y aurait une injustice extrême à ne pas reconnaître, dans les travaux des Alexandrins, d'immenses progrès, et même des créations de nouvelles branches d'études.

L'école d'Alexandrie fit des progrès plus considérables encore dans les mathématiques, en astronomie et en géographie, ainsi que dans les sciences d'application qui s'y rattachent et qui vont, avec elles, faire l'objet des livres suivants.

(1) Elle se trouve dans *Joannicii arabis Artis cella*. Venet. 1483, in-fol.



LIVRE TROISIÈME.

HISTOIRE

DES MATHÉMATIQUES, DE L'ASTRONOMIE ET DE LA GÉOGRAPHIE, AINSI QUE DE LA MÉCANIQUE ET DE LA MUSIQUE, DE LA MÉTROLOGIE, DE LA CHRONOLOGIE ET DU CALENDRIER DANS L'ÉCOLE D'ALEXANDRIE.

PLAN DE CES RECHERCHES.

L'étude des mathématiques et de l'astronomie commence, dans l'Ecole d'Alexandrie, avec Euclide ; c'est aussi ce célébre mathématicien qui a fourni aux savants de l'Egypte grecque les moyens de donner à la géographie une direction scientifique.

Pour bien apprécier les travaux mathématiques, astronomiques ou géographiques accomplis par Euclide lui-même, et après lui, par ses successeurs à l'Ecole d'Alexandrie, il faut d'abord examiner dans quel état se trouvaient ces sciences avant l'illustre géomètre.

Tel sera l'objet de la première section de ce livre.

Nous exposerons ensuite les progrès qu'Euclide et ses suc-

cesseurs, dans la même école, ont fait faire aux mathématiques, à l'astronomie et à la géographie.

Tel sera l'objet des trois sections suivantes, consacrées, la première à l'arithmétique, à la géométrie et aux sciences d'application qui s'y rattachent; la seconde, à l'astronomie et à quelques applications de gnomonique et de chronologie; la troisième, aux diverses branches de la géographie.

PREMIÈRE SECTION.

DE L'ÉTAT DES MATHÉMATIQUES, DE L'ASTRONOMIE ET DE LA GÉOGRAPHIE AVANT L'ÉCOLE D'ALEXANDRIE.

CHAPITRE I.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES.

On a souvent dit que l'école d'Alexandrie a créé les sciences exactes. C'était là une grande exagération ; mais ce qu'il y a de certain, c'est qu'avant ses travaux, les anciens ne possédaient de corps de doctrines un peu complets ni pour la géométrie ni pour l'astronomie.

Il n'y en avait pas même pour la géographie politique, dont l'étude était plus avancée. Ce qu'on trouvait dans les écoles de la Grèce, c'étaient beaucoup d'observations isolées, quelques théories générales et certaines pratiques assez habiles ; mais il y avait peu d'exactitude dans l'étude des astres, et les mesures qui circulaient sur les distances du globe terrestre méritaient peu de confiance.

Il y avait donc des éléments pour des corps de sciences, mais il n'y avait pas de doctrines précises, et c'est l'incontestable mérite de la fameuse école des Ptolémées d'avoir fait, d'abord, de ces commencements d'études, des systèmes, puis

d'avoir enrichi ces systèmes d'une série de découvertes qui ont enfin installé les sciences exactes dans quelques des écoles de la Grèce.

En prenant les choses dans ce sens, on peut, sans rien exagérer, parler des créations du genie alexandrin.

Cependant, pour faire exactement la part de l'Ecole d'Alexandrie dans ces créations, il faudrait d'abord déterminer avec précision l'héritage qu'elle recueillit en commençant ses travaux, et établir, par des textes, pour chacune des sciences qu'elle cultiva, quelles étaient les théories de la Grèce ou celles de l'Egypte, dont elle put avoir connaissance.

Si nous étions à même de comparer les derniers écrits des anciennes écoles et les premiers de celle d'Alexandrie, il serait aisé de dresser cet inventaire. Mais c'est à peine si nous avons l'un des deux termes de cette comparaison, j'entends les écrits des Alexandrins. Quant aux travaux antérieurs, non seulement ceux qui avaient précédé l'époque Euclide ont été mis en oubli pour ceux de ce savant et ceux de ses successeurs, mais on a fait si peu de cas, même de l'histoire des ouvrages anciens, qu'on ne consulta guère à l'école d'Alexandrie, ni l'*histoire de la géométrie* ni l'*histoire de l'astronomie* écrites par Théophraste (1), ni les travaux du même genre faits par Eudème de Rhodes, autre disciple d'Aristote (2).

Une savante observation de M. Hase ajoute, si elle est fondée, à la surprise que nous exprimons.

« Les ouvrages de Théophraste cités par Diogène de Laërte, sous le titre de Β. ἱστορικῶν γεωμετρικῶν, V, 48, et Β. Ἀστρολογικῆς ἱστορίας, V, 50, dit-il, étaient peut-être des Recueils d'ob-

(1) Diogéne de Laërte (*Vitæ et Dogm. philos.* V, c. II, n. XIII) ne dit pas si l'ouvrage existait encore de son temps; et l'on peut inférer de son silence qu'il n'avait pas péri. Dès-lors, il est étonnant qu'aucun des écrivains d'Alexandrie ne le cite.

(2) Proclus, *ad Euclid.*, rappelle le travail d'Eudème sur la géométrie; son ouvrage sur l'astronomie est cité par Diogène de Laërte, S. Clément d'Alexandrie, Théon de Smyrne, Simplicius et Anatolius.

servations ou des Recherches ayant pour objet ces deux sciences, plutôt qu'une *histoire* comme nous l'entendons aujourd'hui (1). »

Cela admis, n'est-il pas étonnant que les Alexandrins n'aient pas cité ces Observations ou ces Recherches?

Pour établir l'état de la science avant Euclide, nous sommes donc réduits, au premier aspect, même pour la Grèce, à ces renseignements d'ordinaire si vagues et à ces opinions souvent si incertaines qui se rencontrent çà et là dans les historiens de l'antiquité.

Cependant, s'il en était ainsi d'une manière absolue, il serait impossible d'apprécier l'état de la science avant les Alexandrins; et dans le fait, il nous reste plus de ressources qu'il n'y paraît d'abord.

En effet, nous avons quelques traités de géométrie et d'astronomie antérieurs à l'école d'Alexandrie.

Puis, un certain nombre de faits scientifiques sont donnés d'une manière si positive, soit par les indications des historiens, soit par les rapports des diverses sciences entre elles, soit par les applications auxquelles elles avaient donné lieu, qu'on peut en tirer des inductions aussi exactes que fécondes.

Sans doute, on doit renoncer à l'idée de dresser, de l'état où Euclide trouva les sciences, un inventaire rigoureusement fidèle ; mais on peut apprécier la valeur générale de l'héritage légué à l'école d'Alexandrie par ses prédécesseurs. Nous essaierons donc de faire voir d'abord, dans quel état ce savant prit les mathématiques, l'astronomie et la géographie ; et d'indiquer ensuite les progrès que fit chacune de ces sciences, jusqu'à la fin de l'école qu'elles illustrèrent.

Nous comprenons sous le nom de mathématiques, l'*arithmétique*, l'*algèbre* et la *géométrie*, ainsi que les applications faites des principes de ces sciences à la *mécanique*, à la *musique* et à la *métrologie*.

(1) Communication manuscrite.

Quant à l'*astronomie*, nous y rattachons également les applications que cette science fournit à la *chronologie* et à la *gnomonique*.

Nous distinguons dans la géographie trois branches principales : la géographie mathématique, la géographie physique, la géographie politique.

Il serait inutile de dire que ce n'est pas l'histoire spéciale de ces sciences avant l'école d'Alexandrie, sujet aussi vaste et aussi difficile que celui qui nous occupe, mais bien leur état général au moment où naquit l'école des Lagides, que nous retracerons ici.

Chacun connait les pays où Euclide avait pu lier des rapports et faire des emprunts : c'étaient, la Grèce qui l'avait élevé, l'Egypte, où il enseigna, et ces régions de l'Asie que les conquêtes d'Alexandre avaient mises à la portée de la Grèce, j'entends l'Asie-Mineure, la Perse, la Chaldée et l'Inde.

Il est vrai que, dans aucune de ces régions, il ne se trouvait d'écoles embrassant l'ensemble des travaux scientifiques ou littéraires; que rien n'y ressemblait au Musée fondé dans Alexandrie par les Lagides; que les écoles d'Athènes elles-mêmes étaient plus bornées dans leurs plans et dans leurs moyens d'études : toutefois, dans chacune de ces régions, la géographie, l'astronomie et les mathématiques étaient cultivées, et des communications avaient lieu entre elles, antérieurement à l'école d'Alexandrie. En effet, les Grecs les plus distingués dans les sciences avaient visité les bords de l'Euphrate et ceux du Nil, et quand même on ne considère pas les Hellènes comme élèves des Egyptiens ou des Babyloniens, on peut, dans le même aperçu, comparer les connaissances de ces trois nations.



CHAPITRE II.

ARITHMÉTIQUE.

Celle des études mathématiques dont il est le plus difficile de déterminer l'état précis avant Euclide, après tant de livres perdus, l'arithmétique, serait parfaitement connue, en ce qui concerne les Grecs, si l'ouvrage où Théophraste en faisait l'histoire, à l'époque même où s'ouvrait l'école d'Alexandrie, se fût conservé. Cet ouvrage était court ; il ne formait qu'un seul livre (1), et ce que les anciens appelaient *un livre* avait peu d'étendue ; nous y trouverions cependant des indications sur l'origine de cette science et sur ses progrès parmi les Grecs, jusqu'au temps d'Aristote. Ce guide perdu, on est réduit à de simples inductions pour la question de l'origine et des progrès de l'arithmétique.

Suivant Strabon, les Phéniciens avaient enseigné l'arithmétique les premiers (2). Suivant les Egyptiens, dont les prétentions sont rapportées par Diogène de Laërte, c'étaient eux qui avaient créé ensemble la géométrie, l'astrologie et l'arithmé-

(1) Ἀριθμητικων ἱστοριῶν. Diog. Laërt. *in vitâ Theophrasti*, Lib. V, 6, 2, n. 13.

(2) Strabon (Geogr. lib. XVII, c. 1) dit qu'ils inventèrent la *Logistique* et l'*Arithmétique* pour les besoins de leur commerce.

tique : Thot, le fondateur des sciences et des arts, les leur avait donnés tous ensemble (1).

Il est impossible de trancher cette question d'antériorité par des faits, et il serait hasardeux de la résoudre par des inductions. Il est toutefois certain que les Phéniciens ont eu besoin du calcul pour leur commerce, et que les Egyptiens ont dû cultiver cette science de bonne heure dans l'intérêt de leur géométrie. On doit donc admettre que ces deux peuples connurent l'arithmétique très-anciennement.

On doit affirmer la même chose des Babyloniens, dont les observations astronomiques, sans être aussi anciennes qu'ils le prétendaient, étaient antérieures au VII[e] siècle avant notre ère, et demandaient nécessairement la connaissance du calcul.

C'était donc indistinctement chez les Phéniciens, les Babyloniens ou les Egyptiens, que le fondateur de l'Ecole d'Ionie avait pu recueillir des notions de cette science, si, dans le siècle de Thalès, l'Ionie avait eu besoin de faire cet emprunt. Mais ce besoin n'a pas dû exister, et tout ce qu'on peut admettre, c'est que l'Egypte ou la Babylonie a possédé, au temps des voyages de Thalès, des pratiques plus avancées que celles du monde grec. Rien ne nous autorise donc, à proclamer les emprunts de Thalès comme un fait, et l'on ne doit pas supposer qu'à l'époque de ce mathématicien, des pays aussi riches et aussi commerçants que la Grèce et l'Ionie, cette terre d'une civilisation si remarquable, n'aient pas possédé l'art du calcul. Cet art est aussi ancien que l'état social, qui en fait une nécessité. Or, certes la Grèce n'en était pas alors au début, et il est évident que ce ne fut pas Thalès, quelque progrès qu'il fit faire aux études par d'heureuses conquêtes sur l'Egypte ou l'Asie, qui le premier enseigna aux Grecs les éléments de l'arithmétique. Ce philosophe a pu perfectionner ce qui était, mais s'il avait inventé un art si précieux, sans doute ses contemporains n'eussent pas manqué de lui en faire hommage.

(1) Diog. Laërt. *in Proœmio*. n. 7.

L'arithmétique était donc, en Grèce, plus ancienne que Thalès ; mais on ignore quelles connaissances elle possédait avant ses travaux. On ignore celles qu'eut Thalès lui-même, mais on sait qu'un siècle après lui, Pythagore, qui avait reçu sa première instruction en Ionie, et qui avait voyagé en Égypte comme Thalès, s'était beaucoup occupé de la science des nombres. On croit qu'il avait rédigé la table de multiplication qui porte son nom, et fait un tableau ou un appareil qui est devenu célèbre sous le titre d'*Abacus* (1). Nicomaque de Gérase et Boëce, qui savaient l'histoire de l'arithmétique chez les Grecs, n'attribuent à Pythagore, il est vrai, ni l'un ni l'autre de ces tableaux, mais ces auteurs ont vécu plusieurs siècles après l'ère chrétienne, et il paraît que la tradition commune sur ce fait n'est pas dénuée de fondements.

On dit aussi qu'à côté des caractères de l'alphabet employés jusque-là pour désigner les nombres, Pythagore avait inventé des signes particuliers pour exprimer les nombres composés, et que ces signes étaient les fameux *apices* que mentionne Boëce. Mais la preuve de cette assertion ne se trouve nulle part, et la forme primitive des *apices* nous est inconnue, car il est évident que celle qu'on voit aujourd'hui dans les manuscrits de cet écrivain, ressemblent beaucoup trop aux chiffres arabes pour n'être pas suspects (2).

(1) Voyez sur l'*Abacus* de Pythagore, Mannert, *de numerorum quos arabicos vocant verâ origine.*

(2) Ces signes se trouvent dans un manuscrit de la bibliothèque royale (ancien fonds latin, n° 7,193, f° 2), d'après lequel ils sont donnés par M. Nat. de Wailly, *Traité de paléographie*. Ils se trouvent aussi dans deux autres manuscrits dont l'un est à la bibliothèque de Chartres, l'autre au *British Museum*, et d'après lesquels ces caractères ont été reproduits par M. Vincent, qui pense que les manuscrits de Boëce, où les chiffres portent des noms grecs tels que *Igin*, *Andras* et *Ormis* (γυνή, ἀνήρ, et ὁρμή), ou hébreux, tels que *Arbas* et *Guimas*, etc. (אַרְבַּע et חָמֵשׁ) sont écrits par des Juifs ou des chrétiens. — Voyez sa *Note sur l'origine de nos chiffres et sur l'Abacus des Pythagoriciens.* — Voir aussi l'*Aperçu historique sur les méthodes de géométrie*, par M. Chasles, et l'*Histoire des mathématiques en Italie*, par M. Libri, t. I. p. 28, 201.

Les chiffres arabes, chacun le sait, sont originaires de l'Inde et n'ont été communiqués, par cette région, au peuple dont ils portent le nom parmi nous, que postérieurement à l'ère chrétienne.

Pythagore n'aurait donc pu les connaître qu'autant qu'il aurait été les chercher dans leur patrie. Mais d'abord, ce fait n'est pas probable ; ensuite, il est certain qu'une fois connus dans la Grande-Grèce, ces chiffres n'auraient plus disparu du monde grec. Mais l'hypothèse, que Pythagore ou ses disciples employèrent, pour certains nombres composés, des signes spéciaux et différents de ceux que des copistes familiers avec les chiffres arabes, ont mis dans les manuscrits de Boëce, n'en est pas moins admissible. Les Romains employaient des signes analogues, et comme on doit douter qu'ils en fussent les inventeurs, ont peut supposer qu'ils les avaient empruntés moins à l'Etrurie qu'à la Grande-Grèce, puisque à peine quelques trente lieues les séparaient de l'Ecole de Crotone, à l'époque de sa plus grande prospérité.

Quoi qu'il en soit de l'origine de ces signes et de leur propagation en Grèce, deux faits importants pour l'histoire de l'arithmétique demeurent certains. Le premier, c'est que Pythagore et son école s'occupèrent de la science des nombres plus qu'aucune autre école grecque, et que le mot et l'idée de nombre dominaient leur système, qui reposait sur les combinaisons numériques les plus variées (1), au point qu'un historien moderne a pu dire avec quelque raison, que l'arithmétique des pythagoriciens était transformée en un système de signes hiéroglyphiques, par lequel ils prétendaient avoir représenté l'essence des choses (2). Le second fait est que, si les pythagoriciens employèrent des signes spéciaux dans leur arithmétique, les Grecs n'en continuèrent pas moins, même après Pythagore, à se servir des lettres de leur alphabet pour dési-

(1) Meursius, Denarius Pythagoricus.

(2) Meiners, *Histoire des sciences en Grèce*, t. I, p. 209, trad. de Laveaux.

gner les nombres. Or, il est certain que ce système ne se serait pas maintenu, si Pythagore avait inventé des signes-chiffres (1).

Il n'en est pas moins vrai que, par l'application de l'arithmétique à la musique (2) et par ses spéculations sur les nombres, l'école de Pythagore avait singulièrement élevé la science du calcul dans l'opinion des philosophes et des mathématiciens. Sans doute, ces spéculations offraient plus de subtilité mystique que de valeur réelle; mais elles fixaient sur cette étude une attention féconde en découvertes.

Archytas et Philolaüs avaient poursuivi ces travaux.

Platon, qui s'est plu à jeter un problème d'arithmétique mystique jusque dans son *Traité de la république*, cultivait la science des nombres comme ces deux savants (3); et il est évident que la géométrie et l'astronomie n'auraient pu être enseignées à l'Académie comme elles le furent, si des progrès notables n'avaient eu lieu en arithmétique depuis Pythagore.

Le grand disciple de Platon, Aristote, apporta une modification essentielle à la notation des nombres, en appliquant les lettres de l'alphabet aux quantités indéterminées (4). La circonstance, qu'un de ses élèves écrivit une histoire de l'arithmétique, indique à son tour un certain mouvement dans cette science. Mais il est impossible d'en préciser la portée, et quand on considère les entraves qu'y mettait le système défectueux

(1) Voir Weidler (*Diss. de characteribus numerorum vulgaribus*, Wittemb., 1770. in-4°), qui attribue à Pythagore l'invention de nos chiffres); Wallis (*Eléments d'arithmét.*, 1742) qui la lui conteste, et Mannert (*De numerorum quos arabicos vocant verâ origine pythagoricâ*. Nuremb. 1801, in-8°.) qui s'efforce en vain de la lui revendiquer.

(2) *Fabricii bibl. græc.* Archytas. — J. Meursius, Denarius Pythagoricus. — P. Bungo, *de myster. numeror.* — Kircher, *Arithmologia.* — Weigel, *Tetractys.*

(3) Plato, *de Republicâ*, Lib. VIII, p. 189, edit. Bipont. cf. Aristot. polit. V, 12. — Cic. *Epist. ad Attic.* VII, 13.

(4) Aristote exprime la force, la masse, l'espace et le temps, par les lettres α, β, γ, δ. etc. — opp. t. I, p. 575, 660. Cf. Natur. Auscult., lib. VII, c. 6; VII, 15

de la notation grecque on doit admettre qu'ils furent peu considérables. L'on y voit percer, il est vrai, l'idée si féconde du système décimal, système qui avait pu naître aisément de l'observation du nombre décimal donné par celui des mains et des pieds de l'homme (1). On n'est donc pas étonné d'en trouver des traces. Mais, dans tous les cas, ce système ne domina pas chez les Grecs, et ce qu'en renfermait leur arithmétique quand s'ouvrit l'Ecole d'Alexandrie, n'était peut-être qu'une innovation sur le système *pentenaire* qu'on rencontre chez eux dans des temps plus anciens et qu'on retrouve chez les Romains, par la raison, sans doute, qu'après l'avoir reçu ils étaient demeurés étrangers à l'innovation décimale survenue dans un temps où leurs rapports avec la Grèce étaient moins intimes.

D'un autre côté, il est vrai de dire que cette innovation, qui s'entrevoit dans la notation générale, ne prévalut pas, et qu'il s'effaça dans les applications usuelles. Sauf quelques-uncs de ces doctrines de *pneumatologie* ou de mysticisme où figurent des décades célestes, le nombre *dix* ne fut ni plus commun ni plus sacré qu'un autre, tandisque le *quaternaire* et ses multiples,—l'*ogdoade*, figure dans la théogonie de l'Egypte et dans celle du gnosticisme (2), — et le nombre *sept* [qui figure aussi dans la cosmogonie de Moïse et ailleurs (3)] jouent un rôle prépondérant.

Si donc il y avait chez les Grecs au moment où commencèrent les travaux des Alexandrins, de riches théories sur les nombres, elles étaient plus spéculatives que pratiques, et tenaient plus au mysticisme qu'à la science; en un mot, il y avait quelques pas de faits, mais l'arithmétique était peu avancée chez la race hellénique.

(1) Libri, I, 99, 193, 195, 201 ; II, 34, 292.

(2) Matter, *Histoire critique du gnosticisme*, t. II, p. 55, seconde édition.

(3) Libri I, 99, 193; 195, 201 ; II, 34, 292.

Quant à l'arithmétique des Egyptiens et à celle des Babyloniens, qui étaient toutes deux accessibles à Euclide, s'il les demandait, le fait est que les pratiques géométriques et astronomiques de ces peuples constatent des progrès remarquables dans la science du calcul.

Mais la preuve qu'ils ne possédaient pas de bon système de notation, est dans cette circonstance que les Grecs n'en trouvèrent pas à leur en emprunter, lorsqu'ils eurent établi avec eux des rapports plus intimes.

Où en était la géométrie?

56

CHAPITRE III.

GÉOMÉTRIE.

L'état de la géométrie grecque avant Euclide est un peu mieux connu que celui de l'arithmétique. Cependant, la perte des quatre livres que Théophraste avait consacrés à l'histoire de cette science (1), et qui nous mettraient à même d'en apprécier les progrès, est d'autant plus regrettable que l'auteur, pour mieux relever les travaux de son maître, y avait dû exposer plus complètement ceux des prédécesseurs d'Aristote. Théophraste avait d'ailleurs pris part au mouvement que l'*Académie* et le *Lycée* venaient d'imprimer à cette branche d'études, et ce progrès était assez remarquable pour qu'un condisciple de Théophraste écrivît également une histoire de la géométrie (2).

On doit déplorer la perte de l'un et de l'autre de ces ouvrages sous un autre rapport : c'est que, indubitablement, ils jettaient quelque lumière sur la question de l'origine, soit grecque, soit étrangère, de la géométrie. Suivant les Egyptiens et même quelques-uns des Grecs les plus savants, tels qu'Aristote, l'Egypte aurait été le berceau de la Géométrie, et

(1) Diog. Laërt., lib. V, c. 11, n. XIII.
(2) Proclus ad lib. I. — Euclid., *Fabricii bibl. græc.* lib. III, c. 11, p. 301, édit. de 1718. Voir nos remarques et celles de M. Hase, ci-dessus, p. 46.

elle aurait enseigné cette science aux Grecs, comme l'arithmétique et l'astronomie (1).

Mais cette assertion était-elle bien exacte?

Sans doute, la Grèce avait reçu de l'Egypte quelques éléments de cette étude, et ses mathématiciens les plus distingués avant l'école d'Alexandrie, et notamment Thalès, Pythagore et Eudoxe, avaient visité les bords du Nil.

Cependant, si intimes qu'on veuille admettre, à quelque époque que ce soit, les rapports entre les sanctuaires de l'Egypte et ceux de quelque partie de la Grèce, on ne trouve en aucun temps des traces positives d'une communication scientifique entre les deux pays. Et quand même les Grecs auraient reçu de l'Egypte, dans je ne sais quel siècle, les éléments de la géométrie, ils auraient bientôt marché dans cette étude avec la même indépendance que dans les autres et dépassé leurs maîtres au même degré. On a invoqué une anecdote pour résoudre la difficulté : c'est que le premier Grec qui est cité comme élève des Egyptiens, Thalès, doit avoir fait, sur les propriétés du triangle et du cercle, des découvertes qui lui seraient propres, et que n'auraient pas connues ses prétendus instituteurs. En effet, on raconte que, pendant son voyage en Egypte, il étonna le roi Amasis par la manière dont il mesura la hauteur d'une pyramide, c'est-à-dire au moyen de l'ombre qu'elle projetait (2). Cette anecdote, cela est vrai, établirait à elle seule, si elle était fondée, une grande supériorité en faveur de la Grèce. Mais elle est racontée différemment par Diogène de Laërte et par Plutarque, et l'habitude générale des Grecs de s'attribuer l'avantage sur les autres peuples, dans des contes inventés à l'appui de leurs prétentions, doit rendre suspect celui dont il s'agit.

Toutefois, il est certain que les mathématiques étaient antérieures, en Grèce, à Thalès, et que ce ne fut pas ce philo-

(1) *Metaphysic.*, lib. I, c. 1. — Diog. Laërt., *Proëm.* n. V.
(2) *Plutarch. conviv. septem sapient.* VI, p. 156. edit. Reiske. — Diog. Laërt. Thales.

sophe qui en chercha les éléments en Egypte. Déjà Euphorbe de Phrygie, qui joignait, comme Thalès et comme Pythagore, l'étude des mathématiques à celle de la philosophie et de la politique, avait trouvé, à ce qu'il paraît, le triangle scalène, et ce qui regarde la théorie des lignes (1). Il est vrai que depuis Thalès la géométrie avait fait des progrès plus rapides; du moins la rédaction d'un traité élémentaire de géométrie par Anaximandre me semble attester une science quelque peu constituée (2).

Pythagore, chef de l'une des plus célèbres écoles de la Grande-Grèce et dont les études se rattachaient à l'école d'Ionie par son éducation première — il était né dans l'île de Samos — avait suivi en Egypte les traces de Thalès, et avait ajouté à la géométrie de nouveaux progrès : son fameux théorème, la théorie des isopérimètres, celle des corps réguliers et celle de l'incommensurabilité de certaines lignes.

D'autres problèmes, agités à cette époque, attestent aussi des progrès. Anaximène, de l'École d'Ionie, examinait la quadrature du cercle; Archytas, de l'École de la Grande-Grèce, appliquait l'analyse à la géométrie (3), et exposait, sur la duplication du cube, une théorie qui devait, plus tard, occuper encore Platon, Eudoxe et Ménechme (4).

Pendant près d'un siècle l'École d'Ionie et l'École de la Grande-Grèce avaient ainsi cultivé les mathématiques presque seules en Grèce, et ces deux régions si favorisées du ciel, avaient vu se succéder plusieurs générations d'hommes distingués. Pour que la Grèce propre prît part à leurs travaux, il avait fallu qu'un élève de l'École d'Ionie, Anaxagore, légataire d'un héritage où entrait peut-être la science de l'Asie centrale, vint stimuler l'émulation des Athéniens. Les sophistes de la Grande-Grèce avaient, de leur côté, contribué à ce mouvement. Aussi

(1) Ὅσα γραμμικῆς ἔχεται θεωρίας. Diog. Laërt. *Vit. phil.* lib. I, c. 1, n. III.
(2) Suidas. s. *voce Anaximander.*
(3) Montucla, *Hist. des Mathém.* I, 143.
(4) V. *Eutocius in Archimed. lib. de sphærâ et cylind.*

l'École d'Athènes s'était-elle mise assez rapidement au niveau de celles des colonies d'orient et d'occident. Hippocrate de Chios (que personne ne confond plus avec son homonyme de Cos), sorti de l'École d'Athènes, avait découvert la quadrature de la lunelle qui porte son nom, et réuni en un nouveau corps de doctrine, les problèmes de la géométrie devenus trop considérables, depuis la rédaction du manuel d'Anaximandre, pour ne pas mériter une forme nouvelle.

Il paraît que, dans ce travail, le problème de la duplication du cube occupait encore une grande place ; s'il n'y recevait pas une solution définitive, il acquérait du moins quelques observations dont devaient profiter Théodore de Cyrène, le maître de Platon, et ce philosophe lui-même.

Platon, disciple de Philolaüs et de Timée, et mathématicien à tel point zélé qu'il avait recueilli à la fois les écrits de la Grande-Grèce et les connaissances de l'Égypte, avait non-seulement fait, de l'étude préalable des mathématiques, une condition d'admission à son Académie, il avait encore enrichi cette science, et fondé la théorie des sections coniques, la géométrie transcendante, la théorie des lieux géométriques et l'enseignement de la stéréométrie (1).

Ses disciples, Ménechme. Xénocrate et Aristée, avaient singulièrement développé ces théories, Ménechme en perfectionnant celle des sections coniques, qui devait conduire plus tard à la découverte de lois si importantes ; Xénocrate en rédigeant un bon traité de géométrie ; Aristée, en publiant des ouvrages sur les coniques et les lieux solides. (2)

Un autre élève de Platon, Aristote, avait joint à la science de son maître celle d'Eudoxe, qui s'était instruit en Egypte et en Asie, et celle de Dinostrate, qui avait cherché à son tour la solution du problème de la quadrature du cercle (3). Cela ex-

(1) Proclus in Euclid. lib. III, p. 4.
(2) Papp. *collect. Mathem.* lib. VII, præf.
(3) Proclus in Euclid. p. 19.

plique le mouvement si remarquable imprimé à l'étude de la géométrie par Aristote et décrit par deux de ses disciples dans l'histoire de cette science.

On eût dit qu'ils tenaient à en constater le progrès, au moment même où les princes d'Alexandrie appelaient l'un d'eux (Théophraste) au Musée qu'ils venaient d'ouvrir (1).

(1) Diog. Laërt. *in vitâ Theophrast.* — Voir ci-dessus, p. 3.

CHAPITRE IV.

MÉTROLOGIE. — MÉCANIQUE. — MUSIQUE.

Quand l'École d'Alexandrie s'éleva au milieu de ce mouvement, on avait déjà fait d'heureuses applications des principes de l'arithmétique et de la géométrie à la métrologie, à la mécanique et à la musique.

Ces applications n'étaient pas avancées; cependant ce n'étaient plus de simples pratiques : déjà quelques théories étaient ébauchées en Grèce, en Egypte et dans ces parties de l'Asie dont les Grecs étaient les maîtres depuis les conquêtes d'Alexandre.

La métrologie, qui avait reçu dans les sanctuaires de l'Egypte un certain degré d'exactitude, avait pu, de là, se répandre chez les peuples étrangers et communiquer quelques-unes de ses pratiques, soit à l'Asie, soit à la Grèce. Cependant aucun écrivain grec n'avait encore essayé de la traiter comme science ; aucun n'avait exposé les principes d'une métrologie grecque et d'une métrologie égyptienne comparés entre eux ; aucun n'avait proposé systématiquement des termes d'assimilation. Et pourtant des travaux de ce genre semblaient d'autant plus nécessaires, que les Grecs rencontraient plus fréquemment,

dans ceux de leurs historiens qui retraçaient les conquêtes d'Alexandre, des terminologies usitées en Asie et en Egypte, qui ne pouvaient leur être familières. A la rigueur, les Grecs du continent, des îles et des colonies étaient à même de connaître la *coudée*, le *pied*, l'*orgyie*, le *plèthre* et le *stade*, que citait Hérodote. Mais cet écrivain citait aussi le *parasange* et le *schoene*, dont la valeur était plus incertaine. Or, si des lecteurs ordinaires pouvaient se passer d'instructions à cet égard, il n'en était pas de même des négociants et des voyageurs que l'amour de la science ou leurs affaires conduisaient, les uns dans l'Asie centrale, l'Inde, l'Ethiopie et l'Egypte, les autres dans l'Afrique carthaginoise ou en Espagne.

Comment cette classe de Grecs n'aurait-elle pas désiré quelque traité comparatif de métrologie? Le fait est, cependant, qu'aucun écrivain n'avait songé à un travail de ce genre, et les savants d'Alexandrie trouvaient là une grande lacune à combler.

Les applications des mathématiques à la mécanique étaient déjà remarquables aussi quand ils commencèrent les leurs. On n'en était plus à la simple pratique, que déjà Eudoxe, Archytas et Philolaüs avaient subordonnée à la science. Il est vrai qu'à en croire une opinion que Plutarque prête à Platon, les deux premiers de ces savants auraient exercé sur la mécanique une action contraire, et, avant eux, cet art aurait été plus scientifique et plus pur. Mais voici ce qui paraît avoir donné lieu à cette accusation de Platon. Archytas, qui excellait dans la fabrication des machines, voulant conduire la géométrie de la spéculation aux usages de la vie, en avait fait toutes sortes d'applications. On admirait chez lui des automates, et entre autres, une colombe qui volait. Eudoxe avait fait des choses semblables, également plus propres à surprendre qu'à instruire.

Cela déplaisait au chef de l'Académie, et, dans son amour pour la spéculation pure, il blâmait avec un peu d'amertume cette espèce de dérogation à la théorie. Voici du moins ce que Plutarque raconte à ce sujet, dans la biographie de Marcellus, et à l'occasion des machines de guerre inventées par Archi-

mède durant le siége de Syracuse. « Eudoxe et Archytas com-
« mencèrent à détourner (κινεῖν) la mécanique si aimée et si « célébre, (mais l'était-elle avant Eudoxe et Archytas?) pour « décorer ou varier la géométrie par le merveilleux (ποικίλ- « λοντες τῷ γλαφυρῷ γεωμετρίαν), appuyant sur des exemples « *sensibles* et *organiques* (des objets fabriqués), les problèmes « difficiles à démontrer par le raisonnement et en eux-mêmes « (ou les problèmes difficiles à résoudre par le raisonnement et « la construction). C'est ainsi qu'ils résolurent, par le méso- « labe, substitué par eux aux courbes et aux sections coniques, « le problème fondamental des deux lignes moyennes propor- « tionnelles, nécessaire au dessinateur dans mille occasions. « Mais quand Platon se fâcha et s'irrita contre eux de ce qu'ils « détruisaient et corrompaient l'excellence de la géométrie, en « l'abaissant des choses incorporelles et intellectuelles aux « choses sensibles, en la mêlant de nouveau au corps, qui a « besoin de tant et de si onéreux travaux de porte-faix, alors la « mécanique fut séparée complétement de la géométrie, et « dédaignée par la philosophie ; et elle fut longtemps un des « arts auxiliaires de la guerre (1). »

Tel est le texte de Plutarque : mais ne voit-on pas, par le mysticisme ou l'idéalisme dont il est empreint, qu'il ne faut pas le prendre au pied de la lettre?

Eudoxe et Archytas n'ont pas fait reculer la science, et leur unique tort, aux yeux de Platon, consistait en ce que, au lieu de se borner à la théorie pure qui régnait dans les écoles, ils se livraient aux applications et à la fabrication de quelques objets, qui offraient plutôt les jeux que les fruits de la science. Sous ce rapport le jugement de Platon était légitime ; non seulement les applications de la géométrie aux choses de la vie étaient devenues plus nombreuses, mais on avait souvent préféré la mécanique productive et merveilleuse à la mécanique

(1) Plutarch. Marcell. c. 14.

spéculative et utile. On avait toutefois appliqué avantageusement la géométrie à l'attaque et à la défense des places, nous le voyons par les ouvrages de Xénophon ou d'Enée de Gaza, et il faut admettre que ce n'était pas là ce que blâmait Platon ; cela n'était pas un mal pour la science, car entre la pratique et la théorie il y a réciprocité d'influence, et dans la règle l'une profite des progrès de l'autre.

Le troisième des mécaniciens que nous avons nommés tout-à-l'heure, Philolaüs, était disciple de Pythagore et d'Archytas, et comme il était le physicien sans contredit le plus habile de son siècle (1), il avait sans doute appliqué à la mécanique les connaissances si spéciales qu'il possédait.

La Grèce propre rivalisant avec la Grande-Grèce et l'Ionie dans la construction de magnifiques édifices, dans la fabrication de beaucoup d'objets d'art, de quelques instruments de science, de globes et de gnomons, les applications de la géométrie à la mécanique avaient naturellement perfectionné cette science. Cependant, à en juger par le traité d'Aristote, intitulé *Questions mécaniques*, cette étude était peu avancée. Est-ce la censure dirigée par Platon contre Eudoxe et Archytas, ou bien l'aberration même reprochée à ces savants qui en avait arrêté le développement? Mais, d'abord, nous avons vu comment il faut entendre cette prétendue aberration ; ensuite, c'est à peine s'il s'est écoulé, entre la censure du chef de l'Académie et la rédaction du traité d'Aristote, un intervalle sensible. Ce qui explique mieux la faiblesse des Questions mécaniques d'Aristote, c'est que ce philosophe était peu versé en mécanique. Les travaux d'architecture exécutés dans les premières années du règne des Séleucides et des Lagides fournissent la preuve, ou que cette étude avait fait de notables progrès depuis Aristote, ou que les questions du Stagirite n'étaient pas à la hauteur du temps où elles furent rédigées. Dans tous les cas, la nouvelle

(1) Platon acheta pour cent mines ses trois livres de physique. Diog. Laërt. lib. II. 39. — Boeckh, *Philolaüs des Pythagoræers Lehren.*

école instituée dans Alexandrie avait à sa disposition des matériaux considérables, même pour les applications de la géométrie à la mécanique.

La musique, qui se rattache plus à l'acoustique et à la physique en général qu'aux mathématiques pures, emprunte cependant à ces dernières une partie de ses principes. Elle, aussi, était déjà sortie de la pratique vulgaire et était entrée dans l'enseignement scientifique dès avant l'Ecole d'Alexandrie. Nous ignorons dans quel état elle se trouvait en Egypte et en Asie; mais chez les Grecs, elle était devenue l'objet d'un certain nombre d'ouvrages, et faisait partie de l'étude des mathématiques. Elle était surtout unie à l'arithmétique depuis Pythagore. Ce méditatif observateur avait été conduit par la différence des sons produits par la différence de poids des marteaux employés dans une forge, à la découverte des rapports que présente la vibration des cordes de différentes longueurs. Cette découverte, Lasus d'Hermione et Hippasus de Métaponte l'avaient poursuivie avec une telle ardeur qu'il en était résulté une théorie arithmétique fort étendue sur le son. Aristoxène était venu, 250 ans après Pythagore (1), attaquer cette théorie, qu'il trouvait plus spéculative qu'utile. Cependant, ce reproche était aussi peu fondé que beaucoup d'autres faits par le même écrivain aux hommes célèbres dont il parlait. Pythagore, au contraire, s'était occupé de la pratique de l'art; et par une assez grande innovation, il avait ajouté l'octave à la lyre ancienne de sept cordes, fait peu important au premier aspect, mais qui le devient davantage quand on considère que, dans plusieurs états grecs, les lois veillaient à la conservation de la musique et des instruments reçus. Non-seulement on avait, suivant les traditions, réprimé, au temps d'Orphée, une innovation de Terpandre, émule de ce chantre célèbre, mais, beaucoup plus tard, Timothée de Milet avait été réprimandé publiquement à Sparte pour avoir ajouté trois cordes à l'ancienne lyre, qui

(1) Clinton, *Fasti hellenici*. edit. Krueger, p. 37.

n'en avait que sept. L'instrument ainsi changé par lui avait été brisé par le magistrat, et exposé comme un monument de la punition de son auteur (1).

L'innovation de Pythagore n'avait pas été aussi mal accueillie : on l'avait au contraire complétée, en ajoutant au double tétracorde deux autres tétracordes, l'un en dessus, l'autre en dessous. On ne s'était pas borné à l'échelle qui procédait par tons entiers.

A côté de cette musique qui franchissait tout l'intervalle entre un ton et un autre, et qu'on appelait *diatonique*, on avait mis celle des demi-tons, ou la musique *chromatique*, et celle des quarts de tons, la musique *enharmonique*.

Pythagore avait probablement fait davantage pour l'art musical. On lui attribue l'invention de la notation alphabétique, sinon celle de la notation instrumentale. Mais cela est douteux. Ce qui est certain, c'est que, parmi ses disciples et parmi les platoniciens, la musique était considérée, à l'instar des mathématiques, comme une étude indispensable au philosophe. L'aristocratie d'Athènes trouvait la pratique de cet art, et en particulier le jeu de la flûte, contraire à la dignité de sa tenue, mais on pensait que la théorie élevait l'intelligence. L'étude de la musique faisait partie de l'enseignement de toutes les écoles ; on la cultiva dans celle d'Aristote comme dans celle de Pythagore, et peu de temps avant l'ouverture du Musée d'Alexandrie, un disciple d'Aristote et un rival de Théophraste, Aristoxène, que nous avons nommé tout-à-l'heure comme adversaire de Pythagore, réunit dans un traité complet (2)

(1) Voy. ce décret dans Boëce, *de Arithmeticâ*, lib. II, et dans Scaliger, *Not. in Sph. Barbaric.*, dans son *Manilius*, p. 426, édit. de 1600. — Burette, *sur la symphonie des anciens*, Mém. de l'Académie des Inscriptions. t. V, X, XIII, XV et XVII, édit. in-4°, ou V. p. 131, XI, 1, 70, 100, 127, édit in-12, t. XIV, 172, 272 ; t. VII, 205, 235. — Perrault, *Traité de la musique chez les anciens*, Paris ; 1680. — Châteauneuf, *Dialogue sur la musique des anciens*, Paris. 1725. — Boursier, *Mémoire sur la musique des anciens*, Paris, 1776.

(2) *Eléments harmoniques* en trois livres.

toute la science du siècle (1). Il fit aussi l'histoire de la musique dans un ouvrage spécial, et écrivit quelques traités sur la flûte, la manière d'en jouer et d'en percer les trous. Aristoxène florissait vers l'an 320. Il était donc contemporain d'Euclide.

Or, après de tels exemples il était impossible que l'Ecole d'Alexandrie ne s'occupât pas à son tour des théories de la musique et des applications qu'elles recevaient des mathématiques.

Toutefois, c'étaient là des études secondaires, et sans nous y arrêter davantage, nous passons aux deux sciences qui ont le plus illustré l'Ecole d'Alexandrie, conjointement avec l'arithmétique et la géométrie, c'est-à-dire l'astronomie et la géographie.

(1) Meibom. *antiquæ musicæ auctores*. Amstelod. 1652, in-4°. — A. Morelli, *Aristox. Elementa rythm.* Venet. 1786. — Mahne, *Diatrib. de Aristoxeno*. Amstelod, 1793, in-8.



CHAPITRE V.

ASTRONOMIE.

Déjà l'une et l'autre des études dont nous venons de parler, celle du globe terrestre et celle des globes célestes, étaient un peu avancées. L'astronomie l'était même beaucoup pour l'état général des mathématiques, l'Asie et l'Egypte ayant fourni aux Grecs un riche contingent ; car il n'est plus douteux que les relations des Grecs avec ces contrées remontent à une assez haute antiquité, et qu'elles ont donné à la Grèce les éléments des sciences cosmographiques. C'est du moins ce que semblent dire les plus savants écrivains de ce pays, Platon et Aristote (1), et ce que répètent après eux plusieurs historiens (2). C'est encore ce qu'affirment ceux qui ont examiné l'histoire des sciences grecques à une époque où l'on appréciait les vieilles traditions à leur juste valeur (3). Les auteurs latins, dont plusieurs sont dignes de foi, puisqu'ils consultaient les meilleures sources sur les antiquités grecques, sont du même avis (4). L'un des

(1) Plat. Phædrus, p. 379, edit. Bipont, t. X. — Epinom. edit. Bipont, t. XI, p. 264. — Aristot. *de cœlo*, lib. II, c. 12.

(2) Diod. ic. Slib. I c. 11.

(3) Ἐδέξαντο δὲ αὐτὰ Ἕλληνες παρ' Αἰγυπτίων καὶ Χαλδαίων dit Théon d'Alexandrie. Voy. l'Aratus de l'abbe Halma, p. 28.

(4. Cicero, *Divin.* I, 1. — Plin, *Hist. nat.* XVII, 26.

savants commentateurs des pronostics d'Aratus, Théon d'Alexandrie, qui ne s'en tenait pas aux opinions vulgaires, dit expressément que les Grecs avaient reçu des Egyptiens et des Chaldéens leurs plus anciennes connaissances sur le ciel (1).

Cela paraît donc mériter un certain degré de croyance.

Il est vrai qu'on peut révoquer en doute les deux autorités les plus graves de celles que nous venons de citer, celles de Platon et d'Aristote. En effet, le premier met quelquefois dans la bouche de Socrate des traditions plus ou moins douteuses, et l'*Epinomis*, où il parle lui-même, n'est probablement pas de lui. Quant au second, dont la science serait incontestable, il n'est peut-être pas non plus l'auteur du traité *Du ciel*, que nous venons de citer.

Toutefois, si l'Egypte a fourni aux Grecs des notions de mathématique, comme le voulait la tradition rapportée par Diogène de Laërte (2), elle leur avait donné aussi des pratiques d'astronomie, car ses travaux de ce genre étaient anciens.

Au moment où s'installa l'Ecole d'Alexandrie, l'Egypte, d'après cette tradition, possédait les observations de 373 éclipses de soleil et de 832 éclipses de lune, et certes ce chiffre si précis et si bien proportionné à l'espace de temps écoulé mérite attention. Cependant, quoi qu'il ne soit pas improbable que ces observations se soient faites dans le cours de douze à treize siècles, voici une circonstance qui ne permet pas d'admettre, de la part des Egyptiens, une étude aussi suivie des phénomènes célestes. Ptolémée, a vécu en Egypte dans un temps où les Grecs n'ignoraient plus, comme au temps d'Euclide, ce qui s'était fait jadis en Egypte, Ptolémée qui recueillait tout ce qui pouvait éclaircir une question, ne cite pas ces observa-

(1) On peut comparer, sur l'histoire de la sphère et sur l'origine de l'astronomie parmi les Grecs, les programmes de Schaubach, dans le *Deutsche Mercur*, année 1794. — Gœttinger Gelehrt. Anzeig. 1798. St. 201. 1800. St. 54.

(2) Diog. Laërt. in Proœmio, n. II.

tions. Sénèque rapporte, à la vérité, que Conon et Archimède, qui vécurent près de quatre siècles avant Ptolémée, en eurent connaissance (1); et ceux qui admettent un progrès notable en astronomie chez les Egyptiens, font observer avec raison que la position parfaitement calculée des pyramides qui font face aux quatre points cardinaux du monde et qui remontent évidemment à une haute antiquité, prouve qu'on a su trouver avec précision la méridienne que, plus tard, des astronomes habiles n'ont pas toujours déterminée avec exactitude.

Mais quant au premier de ces arguments, nous demanderons comment Sénèque a pu savoir des faits d'une telle importance et qui sont demeurés inconnus à Ptolémée? Serait-ce par hasard Sosigène qui les aurait avancés à Rome? Mais, dans ce cas, ils seraient appréciés aisément.

Quant au second argument, il ne saurait, tout en attestant une capacité incontestable d'observation, nous autoriser à recevoir la tradition de Diogène de Laërte.

Cette tradition, la même peut-être qui parvint aussi à Sénèque et que nous retrouverons en parlant des travaux de Conon, appartient évidemment à une époque où c'était une chose admise chez les Grecs, que les Egyptiens avaient fait des pas étonnants dans toutes les sciences.

Si nous en croyons St-Clément d'Alexandrie, autre écho de cette opinion et qui vécut entre Sénèque et Diogène, les Egyptiens auraient enseigné aux Grecs le mouvement des planètes autour du soleil (2). Cela ne peut pas être nié d'une manière absolue; mais cela est presque formellement démenti par la faiblesse des théories de leurs disciples, Platon et Eudoxe. En effet, l'opinion peu favorable que l'un et l'autre de ces savants ont laissée, en fait d'astronomie, d'eux-mêmes et de leurs maîtres, réfute celle de St-Clément.

(1) Senec. *Quæst. nat.* lib. VII, c. 3.
(2) Strom. lib. V, p. 240, edit. Sylb.— p. 26, t. III, edit. Klotz.

Toutefois, il demeure constant que les Egyptiens avaient bien observé certains phénomènes. Par exemple, ils avaient calculé exactement le lever *héliaque* de Sirius, ainsi que le prouvent ensemble la période *sothiaque* ou la grande année de Thot qui s'y rattache, et l'année primitive elle-même, qui prit son commencement à ce phénomène (1).

Mais est-il vrai qu'ils connurent, avant Thalès, l'obliquité de l'écliptique, et qu'ils communiquèrent cette notion aux astronomes de la Grèce, comme on le prétend? Pour moi, j'avoue que je ne connais ni texte ni fait qui le prouve.

Si faible qu'on veuille supposer les études astronomiques en Egypte au moment de la conquête grecque, la science des astres y était au moins ébauchée. A la vérité la domination des Perses, les guerres qui l'avaient précédée, et les insurrections dont elle avait été suivie, avaient fait négliger ces études; mais les sanctuaires qui en gardaient le dépôt, n'étaient pas tous renversés, et quelques-unes de ces retraites conservaient encore leurs écrits, puisque, cinq siècles plus tard, l'empereur Commode put les faire recueillir et déposer dans Alexandrie, au tombeau d'Alexandre (2).

Quant aux Babyloniens, ils avaient fait une longue série d'observations, et le monde grec en avait eu connaissance, non pas seulement par Bérose et à la suite de l'expédition d'Alexandre, qui les révéla au chef du Lycée, mais plus anciennement encore, car Anaximène et Anaximandre sont cités tous les deux par Diogène de Laërte comme ayant enseigné à l'Ionie l'usage du gnomon, inventé à Babylone (3). Une autorité plus ancienne, celle d'Hérodote, nous assure formellement que les Grecs apprirent à connaître des Babyloniens le *polus*, le *gnomon* et la division du jour en douze parties (4).

Les Phéniciens, qui préféraient généralement aux théories

(1) Voir ci-dessous *Chronologie*.

(2) Dio. Cassius, II, p. 1266. ed Reimar.

(3) Diog. Laërt. *in vit. Anaxim.*

(4) Herod. lib. II, 109.

les pratiques utiles, avaient eu cependant besoin de quelque science pour leur industrie, leur commerce et leur navigation. Ils avaient fait eux-mêmes ou emprunté à leurs voisins d'Egypte et de Mésopotamie quelques observations astronomiques ; ils les avaient communiquées aux Grecs, du moins en partie ; ils avaient enseigné à leurs capitaines à se servir de la Petite-Ourse (1).

De divers côtés, les Grecs avaient donc reçu, non pas ces premiers éléments d'astronomie que chaque nation puise dans la vue du ciel ou ces théories qui sont le résultat de l'observation suivie et la conquête du temps, du moins ces pratiques qui se communiquent facilement d'un peuple à l'autre, et qui deviennent la science entre les mains d'un homme de génie.

Cependant, chez les Grecs, l'astronomie était peu ancienne. Quelques navigations de la Grèce héroïque ne sauraient se prêter à l'induction contraire. Dans les plus lointaines de ces courses, les Grecs rasaient timidement les côtes ou tentaient sagement des traversées faciles. Ils avaient, sans doute, observé et dénommé quelques constellations ; mais, en général, plus portés vers la poésie, l'éloquence et les arts que vers les sciences exactes, ils s'étaient longtemps bornés, en astronomie, aux remarques ordinaires : ils y avaient rattaché des contes et des mythes, plutôt que des calculs et des théories. On trouve peu de notions d'astronomie dans les écrits d'Homère et d'Hésiode, qui indiquent si bien les idées de leur temps. Ces écrivains ne connaissaient pas les planètes, et, avec le vulgaire, ils parlaient de l'étoile du soir et de celle du matin comme de deux astres différents (2). Mais depuis que l'Ionie et la Grande-Grèce avaient eu dans leur sein des philosophes qui cultivaient les mathématiques, ces investigateurs de toutes les énigmes s'étaient mis en rapport avec les Egyptiens, et depuis

(1) Diog. Laërt. lib. I, c. 1, n. 2.
(2) Hesiod. *Theog.* V, 281. — Homer. *Iliad.* XXIII, 226. *Odyss.* XIII, 93, 94.

Thalès, on n'avait cessé de s'appliquer à l'étude du ciel étoilé. Aussi, s'était-il fait, à partir de ce moment, quelques observations et quelques progrès dignes du génie de la nation.

Le point de départ de Thalès n'avait pas été trop faible. A la vérité, ce philosophe plaçait la terre au centre de l'univers; mais, au moins, enseignait-il sa sphéroïdité, pour ne pas dire sa sphéricité, et distinguait-il sur sa surface plusieurs zônes et cinq grands cercles.

En effet, il y marquait l'équateur, les deux cercles polaires, les deux tropiques, points auxquels on pouvait rattacher désormais des évaluations plus scientifiques et plus positives.

Thalès connaissait aussi l'obliquité de l'écliptique; il savait la lune éclairée par le soleil, et expliquait les éclipses solaires par l'intercession du disque lunaire entre le soleil et la terre (1). Il avait même déterminé une éclipse de soleil, sinon par des calculs astronomiques, que l'état général des mathématiques ne lui fournissait pas, du moins par des moyens mécaniques, qu'il tenait probablement des prêtres d'Egypte (2).

Thalès avait appliqué ses connaissances astronomiques à la science du calendrier, et même à l'art de la navigation, si, comme on le pense, il était l'auteur du traité perdu d'astronomie nautique communément attribué à Phocas de Samos. Toutefois, ce sont moins des indications positives que des traditions incertaines qui nous restent sur son savoir; et la critique pourrait contester la plupart de ses découvertes. Elle lui conteste notamment la connaissance de la sphéroïdité du globe terrestre, en s'appuyant sur ce fait, qu'Aristote, qui parle de sa cosmographie, ne lui prête pas cette théorie qu'il était si important de signaler (3). Mais on sait ce que vaut cette *argumentation sur le silence*, et il paraît bien que l'école d'Ionie en-

(1) Diog. Laërt. lib. I, c. 1, n. 1, *in vitâ Thalet.*. — Apuléius, qui l'appelle *astrorum peritissimus contemplator*, *in Floridis*, p. 144. vol. II, edit. Bipontinœ. — Plutarch. Placit. II, c. 11, 28.

(2) Plin. *Hist. nat.* lib. II, c. 9, 12. — Herod. lib. I, c. 74.

(3) *De cœlo*, lib. II, c. 13. — Seneca, *Natur. quæst.* lib. VI, c. 6.

seigna cette sphéricité, puisqu'un des successeurs de Thalès, Anaximandre, la connut. Or d'un côté, il n'est pas probable que ce fut ce dernier qui la découvrit, tandis que d'un autre côté, il est certain qu'elle était inconnue aux Grecs avant Thalès.

Si nous jugeons Thalès d'après ses successeurs, loin de nous exagérer les progrès de la science donnée à la Grèce par le fondateur de l'Ecole d'Ionie, nous les considérerons simplement comme de précieux matériaux d'études et des ébauches de théories ayant toutes besoin d'observations ultérieures. En effet, après lui, cette école nous présente des opinions fort imparfaites. Anaximandre déclare le soleil une masse enflammée aussi grande que la terre (1). Anaximène professe quelques idées aussi absurdes, tout en disputant à son prédécesseur l'honneur d'avoir montré, dans Sparte, le premier gnomon (2). Anaxagore attribue des habitants à la lune, donne à la lune la grandeur du Péloponèse; et suppose aux étoiles un mouvement commun d'orient en occident (3).

Certes, ces opinions n'attestent pas une impulsion fortement donnée par le fondateur de l'Ecole. Cependant, l'Ecole d'Ionie avait accompli cinq grandes choses : elle avait construit la sphère; évalué l'obliquité de l'écliptique (à vingt-quatre degrés); inventé ou du moins connu l'*héliotrope* (pyramide qui marquait, par l'ombre de sa pointe sur la méridienne, le progrès du soleil vers le zénith); perfectionné et propagé l'usage du gnomon (4) et dressé des cartes de géographie (5).

(1) Plut. *Plac. philos.* II, 15, 21, 24; III, 10. — Diog. Laërt. lib. II, c. 1.

(2) Diog. Laërt. *ibid.* c. 1, n. 3. — Plin. *Hist. nat.* lib. II, c. 76, 78.

(3) Plutarch. *ibid.* II. 16. — Diog. Laërt. lib. II, c. 3, n. 4. — Montucla (*Histoire des mathématiques*, I, p. 112), revendique au dernier des trois, à Anaxagore, l'honneur d'avoir fait connaître, dans un écrit spécial, la cause des éclipses de lune, dont la connaissance remontait à Thalès.

(4) Diog. Laërt. lib. II. c. 1, n. 3.

(5) Strabo, *Geogr.* lib. I, *initio*, p. 7. — Agathemer, *Geogr.* I, 1. — Eustath. *in Dionys. Perieges.* edit. Bernhardy, p. 73. — Forbiger, *Handbuch der alten Geogr.* t. I, § 7.

Si cette école se fût moins occupée de ses questions sur le mouvement, la matière et la cause première, et qu'elle se fût attachée à l'observation des faits réels qu'il est possible de constater, elle eût assurément mis la Grèce dans la voie d'un progrès positif. Mais, voisine de l'Asie, dont le génie devait égarer le sien, elle ne fit qu'ébaucher la science. Aussi, quand débuta le musée d'Alexandrie, les écoles de la Grèce propre, de la Grande-Grèce et des îles, étaient plus avancées que celles d'Ionie. Dans celle de Crotone, Pythagore avait enseigné la sphéricité de la terre, celle du soleil et celles des astres, les antipodes, l'identité de l'étoile du soir et de celle du matin, l'obliquité du zodiaque. c'est-à-dire du grand cercle où le soleil accomplit sa course annuelle.

Sur ce dernier point, qui mérite une attention spéciale, le témoignage de Plutarque est formel (1). Et si cette indication est exacte, le zodiaque, dont la véritable origine est enfin discutée avec une critique approfondie, mais dont Montucla démontrait déjà la composition d'éléments grecs (2), contre ceux qui le prétendaient d'origine égyptienne (3), est au moins contemporain de Pythagore, ce qui d'ailleurs n'est pas contesté. Toutefois, l'opinion de Plutarque pourrait bien être une de ces assertions générales où l'on donne peu d'attention à la chronologie. Or la succession irrégulière des noms de Platon, de Pythagore et d'Aristote, dans ce passage, semble confirmer ce soupçon. Je m'en défie donc.

On dit aussi que Pythagore connaissait le mouvement de la terre et celui des planètes autour du soleil, On cite à l'appui une allégorie pythagoricienne, celle d'Apollon jouant de la lyre à sept cordes, ce qui doit signifier le soleil et les sept planètes.

Mais on ne dit pas ce qui aurait pu porter le sage de Crotone

(1) Πλάτων, Πυθαγόρας, Ἀριστοτέλης· παρά τὴν λόξωσιν τοῦ ζωδιακοῦ κύκλου, δι' οὗ φέρεται λοξοπορῶν ὁ ἥλιος. etc. Plut. *Pacit. philosoph.* lib. II, c. 22.

(2) Montucla. *Hist. des mathématiques*, I. p. 81, 86, 87.

(3) Schmidt, *de zodiaci origine ægyptiacâ.*

à voiler sous cette figure une découverte aussi importante ; et cette découverte paraît appartenir à Philolaüs, à Archytas de Tarente, ou à Timée de Locres plutôt qu'à Pythagore (1)?

On attribue aux pythagoriciens, en astronomie, des opinions, les unes plus avancées, les autres plus grossières; par exemple, celle que les étoiles fixes sont autant de soleils répandus dans l'immensité de l'espace, et qu'autour d'elles, des planètes semblables à celles de notre soleil, font leur révolution. On leur prête l'idée que ces soleils et ces planètes tournent autour de leur axe ; et que les planètes sont habitées par des êtres analogues aux habitants de la terre, pour la grandeur et la beauté.

Mais ce sont les écrivains des temps postérieurs qui prêtent ces opinions aux pythagoriciens (2) et il ne s'en trouve aucune trace dans les textes d'Ocellus Lucanus ou de Timée de Locres.

Quant au mouvement de la terre autour de son axe, on ne doit pas nier que les pythagoriciens l'aient connu. Leucippe, qui a pu entendre Pythagore, dans sa jeunesse, l'enseignait formellement, quoique avec quelques additions assez grossières (3).

Le disciple de Leucippe, Démocrite, expliquait très-bien la voie lactée, en l'appelant la lueur d'une innombrable quantité d'étoiles ; il était auteur d'ouvrages importants sur l'astronomie mathématique et physique (4). Mais on dit qu'il avait reçu sa première éducation des mages astronomes que le roi Xercès avait laissés à son père, et qu'il avait visité l'Egypte aussi bien

(1) Plut. *Placit philos.* lib. III, c. 13. — Plutarch. *Numa*, c. 11: — *L'astronomie philolaïque* de Bouillaud et la dissertation latine en quatre livres, où ce savant cherche à prouver que Philolaüs fut l'auteur de cette découverte.

(2) Plut. *Plac. philos.* lib. II, c. 29, 30. — Isag. *ad Arat.* c. 18. — Diog. Laërt. lib. VIII, c. 7. — Cicero, *Acad. quæst.* II, 39.

(3) Diog. Laërt. *in Leucippo*. — Montucla, t. I, p. 147.

(4) Plut. *Plac. philos.* lib. III, c. 1. — Macrob. *Somnium Scip.* lib. I, p. 73, 76, edit. Bipont.

que l'orient; de sorte que son savoir n'était pas d'une origine purement hellénique.

Ce qui manquait encore à la science grecque, c'étaient de bonnes observations et même de bons appareils pour en faire. C'est pour cela qu'Eudoxe de Cnide, qui avait, à son tour, visité l'orient, l'Egypte et la Grèce, s'était attaché à ramener l'étude du ciel dans les voies de l'observation. Il avait suivi ces voies avec succcès. En effet, il avait laissé aux astronomes les deux ouvrages les plus remarquables qu'on eût avant l'Ecole d'Alexandrie. L'un, intitulé Ἔνοπτρον, le *Miroir*, fut négligé. L'autre Φαινόμενα (1), était une sorte d'éphémerides du lever et du coucher des étoiles fixes, et nous en avons la substance dans les deux poèmes qu'Aratus composa d'après ces ouvrages.

Un historien moderne de l'astronomie grecque, Schaubach, ajoute qu'Eudoxe établit des observatoires, l'un à Cnide, l'autre près d'Héliopolis. J'ignore où il a pris ce fait, et la création d'un observatoire à Héliopolis, par un Grec, serait assurément chose étrange. Aussi Diogène de Laërte ne la rapporte-t-il pas dans sa biographie du célèbre astronome. Strabon dit, il est vrai, qu'Eudoxe aperçut à Cnide l'étoile *Canobus* (2), mais de ce fait, peut-on inférer l'existence d'un observatoire à Cnide (3)? Le même auteur raconte qu'on lui montra, à Héliopolis, les maisons des prêtres et les habitations (αἱ διατριβαί) où Platon et Eudoxe avaient passé treize ans, avec les prêtres, qui étaient fort savants dans les choses du ciel, mais très-mystérieux et peu communicatifs, δυσμεταδότους. Mais peut-on légitimement conclure de ces paroles la fondation d'un observatoire par Eudoxe? Je ne le pense pas.

(1) Diog. Laërt. lib. VIII, c. 8. *Vita Eudoxi*.

(2) Strabo, *Geog.* II. c. 4.

(3) Strabo, *Geog.* XVII, p. 446. edit. Lips. — Schaubach, *Hist. de l'astronomie* (en allem.), p. 255, ajoute aux villes où Eudoxe avait observé, celle d'Alexandrie, qui n'existait pas encore à cette époque, On ne s'explique pas cette distraction de la part d'un historien de l'astronomie. Serait-ce l'observation du Canobus qui l'aurait jeté dans cette erreur, et ce nom d'une étoile, l'aurait-il confondu avec celui d'une ville d'Egypte?

Strabon dit un peu plus loin, qu'*on montre* devant Héliopolis, comme devant Cnide, un observatoire (σκοπή) d'après lequel Eudoxe notait (ἐσημειοῦτο) certains mouvements des corps célestes, et cela prouverait au besoin l'existence d'un observatoire, existence qui n'a pas besoin d'être prouvée. Mais cela ne prouve pas la création de cet édifice par un Grec, et les mots, *on montre*, dont se sert Strabon, attestent bien qu'il rapporte une tradition. Toutefois aucun de ses termes n'insinue qu'Eudoxe fût le créateur des observations auxquelles on rattachait ses études astronomiques.

Il faut donc entendre le texte de Strabon dans ce sens, qu'Eudoxe observa à Héliopolis, comme en Sicile ou dans quelques villes d'Asie, et que la tradition rapportait à un édifice spécial, à quelque sanctuaire, les observations qu'il avait faites à Héliopolis. Et, en ce sens, on peut admettre qu'Eudoxe, pendant son séjour en Egypte, se rendait avec les prêtres d'Héliopolis dans un lieu d'où ils observaient les astres, et qu'il les avait observés aussi à Cnide. Mais pour ce qui est de la création d'un observatoire en Egypte, par Eudoxe, il est également impossible de supposer qu'un Grec ait élevé un édifice à ses frais, ou que les Perses, maîtres de l'Egypte à cette époque, en aient érigé un à l'usage d'un Ionien.

Sénèque affirme qu'Eudoxe rapporta des bords du Nil la théorie des mouvements des cinq planètes, corps célestes que les Grecs n'avaient pas suffisamment étudiés jusque-là (1). Eudoxe a dû profiter assurément de son séjour en Egypte pour recueillir la science de ce pays sur une question aussi importante ; cependant, sa théorie du mouvement des planètes était faible. Il attribuait à chacune d'elles un ciel composé de plusieurs sphères concentriques, dont les mouvements, se modifiant les uns les autres, formaient celui de la planète (2).

Héritières des écoles de l'Ionie et de la Grande-Grèce, celles

(1) Senec. *Quæst.* lib. VII, c. 3, p. 634.
(2) *Geog. der alten*, par Koeler, I, p. 432, sq.

d'Athènes avancèrent aussi l'astronomie. Platon l'avait installée dans l'Académie et son disciple Aristote l'enseigna au Lycée. Il est vrai qu'il la connut peu et que son amour pour les vingt-six sphères d'Eudoxe alla jusqu'à lui faire porter ce nombre à cinquante-six, comme faisaient Callipe et Polémarque. Il est vrai que la théorie de l'immobilité de la terre qu'il vint opposer à celle de Pythagore sur l'immobilité du soleil, et qu'on ne saurait trop lui reprocher, exerça sur la cosmographie une influence fâcheuse. Toutefois il rendit l'étude du ciel plus commune. Il la résuma dans un ouvrage dont la perte est plus spécialement regrettable pour l'histoire qui nous occupe, car si cet ouvrage se fût conservé, il nous ferait connaître exactement par des textes, le point de départ que nous sommes obligé de chercher par voie d'inductions et de conjecture. Ni l'ouvrage d'Autolycus, *Du lever et du coucher des astres*; ni celui de la *Sphère immobile*, du même auteur (1), ni le traité d'Aristote, *Du ciel*, ne sauraient tenir lieu de l'écrit perdu, puisque l'époque précise des deux premiers de ces ouvrages est inconnue, et que le troisième ne traite pas de toute la science des astres.

Deux grands faits sont attestés par le livre d'Aristote que nous venons de citer, c'est d'abord que la forme sphéroïde du ciel, des astres, de la lune et de la terre était admise ; c'est ensuite que les raisons de cette sphéricité étaient connues.

En plaçant le globe terrestre immobile au centre de l'univers, le chef du Lycée jeta dans les écoles une erreur fondamentale qui prévalut longtemps sur les idées plus avancées de ses prédécesseurs. Il la rachetait sans doute par d'importantes indications de détail ; il déduisait, par exemple, fort habilement la sphéricité de la terre de la loi de la pesanteur, en vertu de laquelle, disait-il, chacune de ses parties était attirée vers le centre, ce qui devait produire nécessairement, à des distances égales, les mêmes phénomènes, c'est-à-dire, une sphéricité

(1) Ed. Dasypod. 1572, in-8.

générale. Mais si cette observation le mettait sur la voie de la loi d'attraction (1), il n'y avança pas et l'on est surpris quand on considère que, dans tout ce que Plutarque ajoute sur ses opinions astronomiques, il n'y a pas de progrès véritable (2).

Le philosophe se serait-il donc borné à résumer la science de ses prédécesseurs, quand Alexandre le mettait en état de l'enrichir par les nouveaux éléments offerts à son investigation? Son maître, Platon n'avait pu comparer la science de la Grèce et de ses colonies, celles de la Gaule, comme celles de l'Asie mineure (3), qu'à la science de l'Egypte. Aristote, au contraire, était mis à même d'y réunir les connaissances astronomiques des Babyloniens; mais Aristote a-t-il compris cette tâche?

Un de ses commentateurs, Simplicius, affirme que les conquêtes d'Alexandrie venaient d'enrichir l'astronomie grecque au moment même où Euclide s'en occupa. Les observations des Babyloniens, dit-il, antérieures de plusieurs siècles à celles des Egyptiens, et qui remontaient à l'an 1450 avant notre ère, avaient été conservées à Babylone gravées sur des briques, et Callisthène, disciple d'Aristote et compagnon d'Alexandre, les avait fait passer à son maître (4).

Cela est très-explicite, mais cela est-il très-probable?

Et d'abord, personne n'en parle avant Simplicius. Or, comment ces communications faites par Callisthène au chef du Lycée, seraient-elles demeurées inconnues aux successeurs de ce dernier jusqu'à Simplicius, qui a vécu au VI[e] siècle de notre ère, et plus de 900 ans après Aristote?

Ensuite, comment aurait-on trouvé à Babylone, inscrites sur des briques ou autrement, des observations de plus de 1450 ans, comme le dit Simplicius (ou même de 1903 ans, comme le dit Porphyre), puisque Bérose, né à Babylone, sous le règne

(1) *De cælo*, lib. II, c. 3; 11, 12.
(2) Plutarch. *Placit.*
(3) Pythéas de Marseille.
(4) Simplic. in Aristot. *de Cælo*, lib. II. — Magasin encyclop. t. IV, p. 47.

d'Alexandre, et son contemporain Critodème, ne faisaient remonter les observations des Babyloniens, écrites sur briques qu'à 490 ans avant leur temps. Or cette dernière indication était confirmée par Epigène de Rhodes, auteur digne de foi, et qui, d'accord avec Bérose et Critodème, portait ces observations à 720 ans avant lui (1).

D'après ces écrivains, Simplicius aurait donc exagéré singulièrement en parlant d'observations faites 1450 ans avant Aristote. Mais quand même il n'y en aurait eu que de sept siècles, toujours est-il que le précepteur d'Alexandre a pu les connaître, et la question de savoir s'il en a tiré parti est aussi curieuse qu'il s'agisse de sept siècles ou de quatorze. Or, le fait général, qu'au temps d'Aristote il se conservait dans les sanctuaires de Babylone des observations bien antérieures à Aristote, ne doit pas être mis en doute, puisque Claude Ptolémée mentionne trois éclipses de lune qu'on y avait étudiées pendant les années 27 et 28 de l'ère de Nabonassar, qui commence le 26 février 747 avant J.-C., et que ces observations, recueillies sans doute par Ptolémée dans les ouvrages d'Hipparque (2), ont un degré d'exactitude qui annonce l'habitude d'en faire. Cette habitude est d'ailleurs confirmée par Géminus (3), qui rapporte que, dans une période luni-solaire établie par les Chaldéens, ils ne s'étaient trompés que d'une seconde sur le mouvement moyen de la lune. Aristote aurait donc pu profiter d'une suite d'observations sur plusieurs siècles, si réellement une transmission par Callisthène avait eu lieu, et si le chef du Lycée eût été assez bon astronome pour en profiter (4).

Mais puisque tout atteste qu'il n'a pas enrichi la science grecque par cette voie, il faut bien se persuader que Simplicius

(1) H. N. VII, 56.
(2) Almag., lib. V, c. 6.
(3) Isag. *in astron.*, ch. XV, p. 77. édit. de Halma.
(4) Sur l'astronomie des Chaldéens, les observations de M. Ideler sur un compte-rendu par M. Delambre, et Réponse de M. Delambre, *Journal des Savants*, 1822, p. 17 et suiv.

ne rapporte qu'une de ces traditions dénuées de fondement qui couraient les écoles pendant les premiers siècles de notre ère, et qui s'y maintenaient en raison du respect que l'ignorance portait au passé. Le fait est que les écrits d'Aristote ne décèlent aucune influence exercée par la science d'Orient sur celle des Grecs.

Cependant, les rapports établis par la conquête macédonienne, entre la Grèce et la Chaldée, paraissent avoir donné une impulsion nouvelle à l'astronomie grecque après Alexandre, principalement sous la domination des Séleucides, et si cette source ne fut pas ouverte aux élèves du Lycée par Aristote, du moins Théophraste et Eudème, en retraçant l'histoire de l'astronomie, ont pu y puiser plus largement que leur maître. Ils n'ont guère pu se dispenser d'y parler des travaux de la Babylonie et de l'Egypte, et l'on doit être persuadé que l'astronomie des Grecs fit des progrès notables dans l'intervalle de Thalès à Euclide, puisque deux écrivains du Lycée consacrèrent chacun six livres à l'histoire de cette étude.

Toutefois les titres même de ces volumes (1), la seule chose qui nous en reste, indiquent que, dans ce legs sans nul doute transmis au Musée d'Egypte par l'école d'Athènes, tout n'était pas d'un caractère scientifique. Malgré la voie d'observations où Eudoxe avait ramené l'astronomie, et malgré les efforts qu'avait pu faire Aristote pour la séparer de l'ancienne astrologie et du mysticisme platonicien, l'*Apotélesmatique* préoccupa encore les péripatéticiens (2). On voit par un ouvrage encore inédit de Critodème (3), intitulé Ἀποτελέσματα ὡρίων (4) que cette superstition subsista réellement jusqu'au delà du temps d'Euclide.

(1) Ἀστρολογικὴ ἱστορία ; Diog. Laërt., I, 23. — Lib. V, c. 2. — Clem. Alex. Strab. I, p. 302. — Fabric. *Bibl. græc.*, lib. III, c. 5 et 11.

(2) Théophraste avait écrit Περὶ τῆς Δημοκρίτου ἀστρολογίας.

(3) Fabric. *Bibl. græc*. lib. III, c. 20. anc. éd. — Lambec. VII, p. 261, 284.

(4) Cod. Colbert. 2069.

En résumant donc l'état des connaissances astronomiques avant l'école d'Alexandrie, tout ce qu'on peut affirmer, c'est que les bases de la science étaient jetées, et qu'on avait ébauché quelques théories sur la sphéricité et la rotation de la terre, sur la nature et la grandeur du soleil, de la terre et de la lune, sur la grandeur des angles que forme l'obliquité de l'écliptique par rapport à l'équateur, sur les tropiques et les équinoxes, ainsi que le mouvement des planètes.

Qu'avait-on fait pour la chronologie et la gnomonique?



CHAPITRE VI.

CHRONOLOGIE ET GNOMONIQUE.

D'heureuses applications étaient même faites de l'astronomie à la chronologie et à la gnomonique, comme de l'arithmétique et de la géométrie à la métrologie, à la mécanique et à la musique.

Pour la chronologie, le cours du soleil avait fourni l'année et les jours; celui de la lune, les mois et les semaines.

Le temps employé par le soleil à parcourir l'intervalle d'un solstice à l'autre était divisé en jours et en fractions de jours.

Pour ces applications, comme pour l'astronomie, les Babyloniens et les Egyptiens avaient aidé les Grecs.

De plus, la chronologie astronomique ou mathématique avait enfanté et perfectionné le calendrier, ce grand besoin des peuples qui passent de l'état pastoral à la vie agricole; et de nombreux efforts, les uns plus ingénieux que les autres, venaient d'être faits dans ce genre d'études par les astronomes de la Grèce.

Longtemps, la grande base de toute chronologie, l'année, avait été mal fixée.

Les Egyptiens n'avaient fait leur année solaire, qui était

vague ou *mobile* (1), et qui ne devint *fixe* que sous la domination gréco-romaine, que de douze mois, chacun de 30 jours, ensemble 360. Pour faire atteindre la révolution complète du soleil à cette année trop courte, ils y ajoutaient cinq jours complémentaires, qu'en grec on appelait *Epagomènes.* Mais cette addition était encore insuffisante; il y manquait une fraction de jour que les Egyptiens connurent plus tard et qui est d'un quart de jour. Mais, quand ils l'eurent trouvée, au lieu de l'intercaler tous les ans, pour mettre les années d'accord avec le cours du soleil, ils voulurent, par principe religieux, conserver leur année *vague*, afin de pouvoir célébrer successivement, dans toutes les saisons, les fêtes de leurs dieux, comme ils avaient toujours fait. C'étaient, disaient-ils, afin de pouvoir offrir aux divinités des tributs plus divers.

Toutefois, si l'année égyptienne, qui commençait au mois de Thot, était *vague*, le calendrier était dominé par un phénomène astronomique invariable, le lever du Sirius dans le pays. A ce lever ils rattachaient une ère appelée le cycle de Thot (2) ou la période sothiaque, dont la durée était de 1462 ans (3), et dont le commencement était choisi avec une intelligence remarquable.

Il eût été difficile, en effet, de trouver un phénomène plus important pour le calendrier de l'Égypte, car le lever de cette étoile coïncidait avec l'inondation du Nil. Cependant, une fois ce point choisi pour la base d'une chronologie, il fallait, afin qu'il conservât son importance, que l'année fût réellement équivalente à la révolution du ciel. Or, comme celle des Égyptiens était trop courte d'un quart de jour, il arrivait, dès la quatrième année, qu'elle se trouvait en avant de tout un

(1) Hérodote, qui dit le contraire (II, 4.), est à cet égard dans l'erreur.

(2) Geminus. Isag. astron., c, 6.

(3) Ce chiffre explique celui que Geminus donne pour la circulation complète de la fête d'Isis, et celui de 1461, que donnent inexactement d'autres écrivains. — Tacit., *Annal.* VI, 28. — Dio Cassius, XLIII, 26. — Firmicus, *Præf. in astronom.*

jour sur le lever de l'étoile régulatrice. Cette avance était déjà d'un mois au bout de 118 ans ou d'un peu plus d'un siècle (1) ; et elle était juste d'une année au bout de 1460 ans. C'est-à-dire qu'après cette révolution, le premier jour du mois de Thot se retrouvait d'accord avec le ciel.

Tel était le point fixe qui formait le fondement du calendrier ; mais ce fondement ne se constatait que tous les 1460 ans, et pour une fois, une année seulement, car dès le second lever du Sirius recommençait un nouveau cycle de déviations.

Un calendrier ainsi fait, était donc assurément un manuel fort incommode. Un exemple rendra plus sensible, combien était vicieuse cette combinaison qui ne se faisait tolérer qu'à la faveur d'une superstition ou d'une idée de culte.

Le lever du Sirius se fait du 19 au 20 juillet. Ainsi, la période sothiaque, qui finissait, par exemple, au 20 juillet l'an 139 de notre ère, avait commencé le 19 juillet l'an 1322 avant cette ère, et celle qui avait fini ce 19 juillet, avait elle-même commencé le 20 juillet de l'an 2782, avant Jésus-Christ (2), c'est-à-dire, que sur un espace de près de trente siècles, on ne s'était trouvé parfaitement d'accord avec le soleil que trois fois. Si donc les déviations avaient été peu sensibles pendant la première et la dernière trentaine de chacun des quatorze cent soixante ans, elles avaient été étranges pendant tout le reste du temps.

Quelques modernes, plus effrayés que les Égyptiens des embarras que devait créer, surtout en agriculture, une mobilité qui se promenait à travers le cours de 1460 ans, mais qui après tout allait graduellement, ont supposé que l'Égypte avait deux

(1) Ainsi le 1er de Thot, au lieu de tomber au 20 juillet, tombait, l'an 238 avant J.-C., dans le calendrier égyptien, au 25 juin.

(2) Fréret, *Nouvelles observations sur la chronologie de Newton*, t. X, p. 100 des Œuvres complètes. — Bailly, *Histoire de l'Astronomie ancienne*, lib. VI, § 8. *Eclairciss.* lib. V, § 10. — Ideler. *Hist. Untersuchungen uber die Chronologie der Alten*, p. 76. — Biot, *Recherches sur plusieurs points d'astronomie ancienne*.

années distinctes, l'une qu'ils nomment *civile*, celle que nous venons d'indiquer, et à laquelle se seraient rattachées les fêtes qu'on aimait à célébrer successivement dans toutes les saisons; l'autre qu'ils appellent *naturelle*, parce qu'elle aurait été conforme à la révolution du ciel, et qui, commençant avec le lever du Sirius, aurait réglé les travaux de l'agriculture (1).

L'une de ces années eût été plus particulièrement l'ère du sacerdoce, l'autre celle de la nation.

On cite, à l'appui de cette hypothèse, des textes de Vettius Valens (2), de Porphyre (3), du Scoliaste d'Aratus (4), et d'Horapollon (5).

Mais ces écrivains appartiennent à une époque où l'ancienne année *vague* des Égyptiens, celle qu'on nomme civile, avait fait place à une année *fixe*, celle de la domination romaine.

Leurs indications ont, par conséquent, peu de valeur, quand les auteurs plus anciens, Hérodote, Géminus et Censorinus, qui parlent si explicitement de l'année *civile*, gardent un silence absolu sur l'année *naturelle*. Toutefois, on pourrait induire avec quelque probabilité de deux textes de Strabon, que les prêtres des sanctuaires, du moins ceux de Thèbes, auraient connu, au temps de Platon et d'Eudoxe, une année fixe moyennant des intercallations (6). Seulement, cette combinaison qu'on suppose était si peu d'un usage public, et entrait si peu dans le domaine du calendrier populaire, qu'on n'en parlait pas dans les relations ordinaires de la vie. On n'en entretenait

(1) La Nauze, *Histoire du calendrier égyptien*, dans les Mém. de l'Académie des Inscript., t. XIV, 351, c. f. t. XVI, p. 172. — Bainbridge, *Canicularia*, p. 26, sq. — Fréret, *Nouvelles observations sur la chronologie de Newton*. p. 86. — Fournier, *Recherches sur les sciences et le gouvernement de l'Egypte*. — Rhode, *Vers. uber das Alter des Thierkreises*, Breslau, 1809, in-4.

(2) Bainbridge, l. l.

(3) Ibid.

(4) In versum, 152.

(5) I, 5.

(6) Geogr. lib. XVII, p. 815, ed. Casaub. cf. p. 806.

pas même tous ceux des savants qui venaient s'instruire en Égypte, puisque au temps de Thalès, les prêtres ne firent connaître à ce philosophe que l'année *vague* (1).

Le calendrier, ou la chronologie des Égyptiens, offrait d'autres cycles, à côté de celui de Sothis : le *cycle d'Apis*, qui était de 25 ans ; celui du Phénix, qui était de 5 siècles ; un autre encore, qui était de 36,525 ans.

Ce dernier offrait une combinaison de la période sothiaque et de celle d'Apis faite dans le but de mettre d'accord les phénomènes de la lune avec le cours véritable du soleil.

D'autres voient, dans ce chiffre de 36,525 ans, la grande année mystique, qui devait embrasser le commencement et la fin de toutes choses (2).

Ces divisions du temps — le jour et la nuit formant un seul ensemble, la semaine de sept jours formant un autre cycle, et les heures répondant au jour et à la nuit, au nombre de vingt-quatre — ces divisions, disons-nous, étaient déjà établies au calendrier égyptien.

La semaine était mise en rapport avec les sept planètes, dont les sept jours portaient les noms, et qui en avaient l'empire ou le patronage (3).

Les heures étaient également placées sous la protection alternative des sept planètes (4), de telle sorte que, pour le jour de *Saturne*, la première heure se trouvait sous la protection de cette planète, qui était le seigneur du jour ; la seconde était sous le régime de *Jupiter;* la troisième, sous celui de *Mars;* la quatrième, sous celui du *Soleil;* la cinquième, sous celui de *Vénus;* la sixième, sous celui de *Mercure;* la septième, sous celui

(1) Diog. Laërt, lib. I, c. 1, n. VI.

(2) Lindenbrog, ad Censorin, c. 18. — Bailly, *Histoire de l'astronomie ancienne*. liv. II, c. 9. — Letronne, *Observat. sur l'objet des représentations zodiacales*, p. 62. — Ideler, *Technische Chronol.* t. I, p. 193.

(3) Dio. Cassius, lib. XXXVII, c. 18.

(4) Ib. c. 17. — Paulus Alex. Isag. in astron., p. 28, édit. de Wittemb., 1588, in-4.

de la *Lune*. La huitième revenait à Saturne, et le cycle continuait pendant les 24 heures, de façon que la première heure du jour suivant revenait au Soleil.

C'était là des matériaux de travail que les Égyptiens offraient à l'Ecole d'Alexandrie, soit qu'elle cherchât des applications de l'astronomie au calendrier et à la chronologie, soit qu'elle en demandât pour l'astrologie.

La Babylonie et la Grèce lui en offraient à leur tour.

Aucun auteur ne nous donne ni l'année ni les mois des Chaldéens. On croit que les divisions adoptées en Chaldée, étaient analogues à celles de l'Égypte, par la raison que l'ère de Nabonassar, qui est d'origine babylonienne, compte des années égyptiennes, et que Claude Ptolémée, qui donne ordinairement des époques comparées, date d'après les mois égyptiens, les sept observations les plus anciennes des Chaldéens. On admet donc l'identité de la chronologie égyptienne avec la chronologie chaldéenne. Il y a cependant quelque dissidence à cet égard, même parmi les savants les plus habiles (1).

Ce qui est certain, c'est que les Chaldéens savaient bien la durée de l'année tropique. Ils la faisaient de 365 jours, 6 heures, ne se trompant que d'une seconde sur l'époque du retour de la lune au même point de l'écliptique.

Ils avaient aussi établi plusieurs cycles lunaires, et entre autres celui de 223 mois *synodiques* ou de 18 ans et environ 11 jours, à raison de 365 1/4 à l'an, cycle qui portait le nom de *Saros*, et qui paraît avoir servi de type à celui de Méton, devenu si fameux chez les Grecs.

De ce *Saros*, qu'on pourrait appeler le petit, il faut en distinguer un autre qui offre plus de difficultés. En effet, Bérose divisait ses annales en *Saros*, *Néros*, et *Sossos*; et dans ce sys-

(1) Fréret, dit M. Ideler, est, je crois, le seul qui doute de l'identité de l'ère de Babylone et de l'ère d'Egypte. — Voyez Fréret, Mém. de l'Acad. des Inscript. t. XVI, p. 205. — Ideler, *Hist. Untersuchungen*, etc. traduct. de l'abbé Halma, p. 59.

tème, le Saros aurait été de 3600 ans, le Néros de 600, le Sossos de 60 (1).

Cette indication d'Eusèbe, dont celle de Syncelle est une répétition, n'a fait naître jusqu'ici que des hypothèses et des discussions peu fructueuses. En effet, l'on n'a su tirer de ces cycles aucun parti, on n'a pas même compris comment Bérose les appliquait à l'histoire. On s'est surtout arrêté stérilement sur celui du Saros, et pour le rapprocher du cycle de 18 ans, qu'on en croyait tiré, l'on est allé jusqu'à prendre le chiffre de 3600 ans pour une indication de jours.

On a réduit et fixé le Néros à 20 mois et le Sossos à 2 (2); mais on n'a pu deviner de quelle utilité était pour les annales d'un peuple une periodicité si minime?

L'ère babylonienne dite de Nabonassar offrait plus d'avantages, quoique les motifs de cette dénomination ne soient pas connus. Que cette ère indique une révolution en chronographie (3), comme on l'a cru de nos jours, ou une révolution en politique, comme on le supposait autrefois, ou quelque grand acte de vandalisme, comme d'autres le pensent (4), toujours est-il qu'elle était plus connue aux Grecs que le Sossos, le Néros, et le Saros, ou même les cycles de l'Égypte, car bien que les Grecs voyageassent fréquemment dans le dernier de ces pays et avec une grande vénération pour sa science, ils profitaient peu de ses travaux d'astronomie, soit pour la chronologie, soit pour le calendrier. Ils s'occupèrent davantage de la chronologie mathématique des Babyloniens, ainsi que des observations astronomiques qui les y avaient conduits.

(1) Euseb. Chronic. I, p. 11, édit. de Venise, trad. de l'arménien. — Syncelli chron., p. 17. — *Journal des Savants*, sept. 1760, janvier 1761. — Fréret, Mém. de l'Acad. des Inscript. t. XVI.

(2) Des Vignoles, *Chronologie de l'hist. sainte*, t. II, p. 627. — Bailly, *Hist. de l'astr. ancienne*, *Eclaircissements*, lib. IV, p. 19.

(3) M. Ideler croit avec bien peu de fondement que ce qui donna lieu à l'ère dite de Nabonassar, ce fut l'adoption faite par ce prince de l'année égyptienne, Handbuch, vol. I, 220, Berlin, 1825.

(4) Voy. Dodwell, *Prol. in append. ad Diss. Cyprian.* § 23.

L'Ionie, qui était pour eux le berceau de la science, et qui se trouvait voisine de l'Asie centrale, avait-elle donc préféré aux cycles, à l'année et à la semaine des Égyptiens, les cycles et les divisions de la chronologie babylonienne?

Cette question n'est pas d'une solution aisée ; du moins, le calendrier et la chronologie adoptés chez les Grecs, n'offrent pas d'éléments utiles pour la résoudre.

Les Grecs, dont l'année civile avait d'abord commencé en hiver, le 1er Gamélion, la commençaient depuis longtemps, en été, le 1er du Boédromion, c'est-à-dire, en juin ou en juillet. Par exemple, pour l'année 440 avant notre ère, c'était le 25 juin (1). Cette époque se rapprochait de celle du 19 juillet, ou du commencement de l'année égyptienne, qui était *vague* ou *mobile,* ainsi que nous l'avons dit.

D'un autre côté, les Grecs, par principe religieux, et en vertu d'une législation dominée par des vues de sanctuaire, avaient d'abord des mois lunaires, et contrairement à l'usage égyptien, leurs fêtes demeuraient attachées constamment aux mêmes phases de la lune. Or, comme ils n'admettaient que douze mois lunaires, et que leur cycle annal était trop court, leur calendrier était, dès la troisième année, en avant sur la révolution du soleil de plus d'un mois, et ils ajoutaient, par conséquent, tous les deux ans, un mois intercalaire (2), un second Poséidéon.

Cette combinaison qu'on attribuait, en Ionie, à Thalès, et en Grèce, à Solon, qui fut plutôt l'auteur des mois *creux* (de 29 jours), et des mois *pleins* (de 30 jours), avait été un grand pas dans la science du calendrier. Mais l'année qui en était résultée et qui était calculée, pour ses parties (les mois), sur le cours de la lune, pour sa totalité (l'année), sur le soleil, était

(1) Geminus, Isag. *in Arati phænom.*, c. 6. — Boeckh, Progr. des cours de l'université de Berlin, Pacques, 1816.

(2) Μὴν ἐμβόλιμος. Censorin., c. 3. — Ce 25e mois complémentaire achevait ce qu'on appelait la *triétéride*, qui n'était au fond qu'une diétéride, et dont on attribue la fixation à Solon.

demeurée longtemps étrangère au peuple. Aussi dans le langage ordinaire se composait-elle de 12 mois, chacun de 30 jours, en tout 360 jours.

Dans les applications faites par l'autorité publique de la combinaison qui intercalait un mois tous les deux ans, il s'était rencontré cet inconvénient, que, d'une année trop courte de 5 jours un quart, on avait formé une année trop longue de 9 heures un quart.

Une nouvelle combinaison était donc devenue nécessaire, et Cléostrate de Ténédos forma l'octaétéride (1) ou le cycle de 8 ans, au moyen d'une intercalation de trois mois, à faire tous les huit ans.

Cela mettait l'année d'accord avec le cours du soleil. Alors on voulut aussi mettre les mois et les jours d'accord avec la lune. Or, tous les seize ans, on différait du cours de la lune de 3 jours. On fit donc l'intercalation de ces trois jours, au moyen d'un cycle de 16 ans.

Cela constituait une correction ; mais cette correction était imparfaite encore, car, dans une période de 160 ans, il en résultait, sur le cours du soleil, un excédant de 30 jours.

Pour éviter cet inconvénient, on retrancha, du cycle de 160 ans, un mois pris dans la dernière octaéride, c'est-à-dire qu'au lieu d'en intercaler trois, on n'en intercala que deux.

Défectueux encore, ce double cycle de 16 et de 160 ans fut corrigé par les essais d'Harpalus, de Nautelès, de Philolaüs, d'Oenopide, de Démocrite et de Criton.

Il fut enfin remplacé tout à fait par celui de 19 ans, ou par l'*enneadécatéride* de l'invention de trois astronomes, Méton, Euctémon, et Philippe (2).

Ce cycle, qu'on avait commencé le 16 juillet 433, avant Jésus-Christ, admettait encore une année un peu trop forte, car elle était de 365 jours 5/19. Il fut corrigé par Callippe et rem-

(1) Censor. *De die natali*, c. 18.
(2) Geminus, Isag. astr., c. 6.

placé par un cycle de 76 ans, au bout duquel on retranchait un jour; car il était trop long et ne s'accordait parfaitement ni avec le soleil, ni avec la lune.

La *période callippique*, introduite l'an 331 avant Jésus-Christ, fut adoptée généralement par les astronomes, comme on le voit par l'exemple de Claude Ptolémée. Cependant, comme elle était un peu trop grande encore, d'autres astronomes grecs s'occupaient à en inventer une meilleure, et ces efforts les agitaient tous, au moment même où s'ouvrit l'école d'Alexandrie. Il est donc naturel de croire que les premiers mathématiciens de cette école s'en préoccupèrent, ceux-là, surtout, qui étaient sortis des écoles d'Athènes, et qui avaient étudié la théorie du cycle de Méton, corrigé par Callippe.

D'autres de ces savants, ceux qui étaient élevés sous la domination macédonienne, soit en Europe, soit en Asie, apportaient à leurs travaux des opinions et des habitudes différentes. Au temps de Démosthène, les Macédoniens semblaient, il est vrai, avoir rapproché leur calendrier de celui d'Athènes, dont leurs mois, ainsi que ceux des Corinthiens, ne se distinguaient que par les noms (1). Leur année était combinée, de même que celle d'Athènes, sur le cours du soleil et celui de la lune, ce qui semble prouver, qu'ils suivaient de près les améliorations faites par les astronomes aux cycles de la Grèce. Toutefois, les Macédoniens n'avaient pas renoncé à leur chronologie particulière, et à la suite de leurs conquêtes ils l'avaient introduite, au contraire, avec leur empire, dans les provinces de l'Asie mineure, en Syrie, en Égypte, et jusqu'à Babylone. Les monuments et les textes mettant ce fait hors de doute (2), il est naturel de croire, que les savants nés sous la domination macédonienne, apportèrent au Musée, d'autres habitudes que

(1) De coronâ (*Orat. græci*, I, 280).

(2) Ptolem. Almag., l. IX, c, 7, p. 170 ; l. XI, c. 7, p. 280. — Beros. *Fragment. in Fabricii*. Bibl. græc., t. XIV, p. 180, 207.

ceux du reste de la Grèce. Il y a plus. La chronologie macédonienne, en venant s'établir dans les pays soumis par Alexandre, n'y fit pas disparaître entièrement celle qui y était usitée, et qui demeura, au contraire, celle de la vie ordinaire. Cela était fort embarrassant pour les peuples, mais cela était fort instructif pour les savants, pour qui il résultait sans cesse, de ce contact, des fusions ou des modifications qui devenaient pour eux autant de nouveaux éléments d'études.

Le travail le plus important qu'ils eussent à faire, c'était, sans contredit, le calendrier qui n'était pas alors, et qui ne fut jamais un catalogue de l'année simplement distinguée en jours, semaines et mois; mais qui contenait aussi l'indication des fêtes religieuses, rappelait les principaux phénomènes des cours solaire, lunaire et planétaire pour le climat du pays, et les travaux de culture. Or, dès qu'il s'agissait de faire en Égypte un calendrier qui pût convenir, sinon aux diverses nations réunies sous le sceptre des Lagides, du moins aux autorités civiles qui les gouvernaient, la diversité des institutions, des croyances et des usages, ajoutait toute une nouvelle série de difficultés à celles qui tenaient aux différences des latitudes et du sol, dont il fallait bien tenir compte.

On le voit, entre des éléments si divers, la transaction n'était pas aisée; mais fut-elle établie ou même tentée?

Nous n'avons pas un seul monument qui puisse nous faire voir comment elle le fut; mais il est probable que, dans l'origine de l'empire des Lagides, et même assez longtemps, on conserva pour les diverses populations des calendriers divers, le même almanach ne pouvant convenir partout. La multiplicité de ces manuels était un inconvénient pour les gouverneurs, mais elle offrait un avantage aux peuples.

Elle enrichissait aussi la science, car plus on conservait de calendriers, et plus il s'y trouvait de matériaux pour assurer le progrès de l'étude, et en refaire l'histoire.

La plus grande difficulté à vaincre, c'était la dissidence qui régnait entre les Égyptiens et les Grecs, relativement à la fi-

xité ou à la mobilité de l'année, les premiers voulant célébrer successivement la fête de la même divinité dans toutes les saisons, les seconds, aller aux mêmes époques de l'année.

Les deux calendriers qui ne coïncidaient ni pour le commencement ni pour la fin de l'année, ne s'accordaient pas davantage pour la durée des mois, qui, chez les Egyptiens, étaient invariablement au nombre de 12 (1), chacun de 30 jours, ne tenant à aucune saison, tandis que dans le calendrier grec, ces mois, tantôt au nombre de 12, tantôt au nombre de 13, étaient aussi tantôt de 29 jours, tantôt de 30, se rattachaient à des fêtes invariables, et tenaient aux saisons jusque par leurs noms (2).

Il y avait désaccord même pour le jour, que les Grecs commençaient au coucher du soleil et que les Egyptiens dataient ou de minuit ou de midi, suivant que nous en croyons Pline ou Claude Ptolémée, auteurs dont la dissidence pourrait d'ailleurs prouver des changements survenus dans le système égyptien.

Enfin le calendrier égyptien était dominé par le grand cycle sothiaque et celui des Grecs, par le petit cycle de Méton, cet astronome ayant fait un calendrier conforme à son calcul.

Il en résultait qu'outre les autres changements, il fallait encore, dans une transaction entre les deux nations, renoncer nécessairement à l'un ou l'autre de ces cycles.

Le calendrier des Babyloniens apportait aux études des savants d'Alexandrie d'autres éléments, mais il n'embarrassait ni la nation, ni le gouvernement qui en faisaient abstraction : c'était bien assez d'avoir à mettre d'accord l'Egypte et la Macédoine, dont on ne pouvait négliger l'une ou l'autre qu'en froissant des habitudes établies et des croyances sacrées. On ne s'embarrassa pas davantage du calendrier d'Athènes, en ce

(1) C'étaient Thot, Paophi, Athyr, Choiac, Tibi, Méchir, Phamenoth, Pharmuthi, Pachon, Payni, Epiphi, Mesori.

(2) Hécatombeon, Métageitnion, Boédromion, Pyanepsion, Maemactérion, Poseidéon, Gamélion, Anthestérion, Elaphébolion, Munychion, Thargélion, Scirophorion.

qu'il avait de spécial, quoiqu'il eût d'ailleurs la prééminence dans la république des lettres grecques.

Le plus important de ces calendriers, c'était naturellement celui des maîtres du pays, le calendrier macédonien, qui devint dominant en Egypte comme dans l'Asie centrale, où les mois du calendrier babylonien ne furent bientôt plus cités ni dans les actes publics, ni par les historiens, qui se bornent à nous faire connaître les divisions du jour et des heures chez les Babyloniens.

Ce peuple, à ce qu'il paraît, ne mesurait pas le temps sur les lunaisons. Il commençait le jour civil au lever du soleil, le partageait en douze subdivisions et en distinguait les heures en *civiles* ou *mobiles*, ainsi qu'en *fixes* ou *astronomiques*, les unes toujours égales, les autres variant selon la longueur du jour.

Ces notions étaient évidemment arrivées aux Grecs avant les travaux de l'école d'Alexandrie.

Elles l'étaient surtout par leurs colonies, et nous avons des faits curieux sur les applications de l'astronomie babylonienne tentées en Ionie. En effet, les Ioniens avaient reçu, avec les divisions du temps ou du moins du jour des Babyloniens, les instruments qui servaient à mesurer la marche journalière du soleil, le πόλος ou le ὡρολόγιον, et le gnomon (1).

L'élément le plus étranger à l'astronomie et au calendrier des Grecs, c'était la *semaine*, dont l'origine est inconnue, et que les Egyptiens avaient pu emprunter aux races sémitiques, ou leur prêter, mais qui se liait si bien à leurs idées religieuses qu'elle a dû être ancienne chez eux. Il faut d'ailleurs distinguer, dans l'examen de cette question, l'usage d'un cycle de sept jours qui a pu remonter aux vieux âges, et la dénomination de chacun d'eux d'après la planète qui était censée le gouverner. En effet, cette dénomination pourrait provenir de l'astrologie des temps postérieurs (2), sans qu'on pût rien inférer contre

(1) Voy. ci-dessus Anaximandre et Anaximène.
(2) Voy. Dio-Cassius, lib. XXXVII, c. 17.

l'ancienneté du cycle de sept jours : et toutefois, ce qui nous la fait croire ancienne aussi, c'est que chacun des douze mois étant placé en Egypte sous la protection spéciale des grandes divinités, il était naturel, une fois la distinction des *quatre* cycles du mois faite, qu'on mît les diverses journées de ce cycle sous la protection des génies planétaires.

Dans tous les cas, la richesse des applications faites à l'astronomie, à la chronologie mathématique et au calendrier, dans les diverses régions dont les travaux se concentraient désormais à Alexandrie, était déjà telle, qu'il y avait à la fois, pour les savants de cette ville, de grandes difficultés et de puissantes excitations dans la carrière qui leur était ouverte.

Il y en avait jusque dans l'étude si peu avancée encore de la science que venait d'enrichir le plus directement le conquérant de l'Asie, la géographie.

Quel était l'état de cette science ?

CHAPITRE VII.

DE LA GÉOGRAPHIE.

Dans quelques-unes de ses parties la géographie n'est qu'une application des mathématiques. Dans d'autres, elle tient aux sciences physiques et aux sciences historiques. Dans toutes, son étude est d'une importance si majeure qu'elle forme à juste titre une science à part.

Déjà, quand s'ouvrit le Musée d'Alexandrie, on avait accompli, dans cette science, des travaux considérables, et sans trouver dans le legs de leurs prédécesseurs un système complet, les Alexandrins héritèrent de quelques théories bien ébauchées. Les trois principales branches de cette étude, la géographie mathématique, la géographie physique et la géographie politique étaient cultivées inégalement en Grèce, mais du moins elles l'étaient toutes trois; et, si les Grecs en avaient reçu quelques notions des mêmes peuples qui leur avaient fait part de certaines idées d'astronomie, ils possédaient, par suite de leurs propres travaux, une littérature géographique bien plus riche assurément que celle de l'Egypte et de la Chaldée.

La géographie mathématique datait, chez eux, non pas du poète Homère, que dans leurs exagérations ils considéraient comme le prince de cette science, quoi qu'il n'eût eu que des notions fort élémentaires sur la forme de la terre, mais du philosophe Thalès, qu'ils se plaisaient moins à citer. Dans l'inter-

valle de ce penseur à Dicéarque, disciple d'Aristote, les philosophes les plus éminents, Anaximandre, Anaximène, Pythagore, Parménide, Héraclite d'Ephèse, Anaxagore, Archytas et Platon, s'étaient occupés de géographie mathématique, et leurs travaux avaient déterminé la circonférence et la sphéricité de la terre, les grandes divisions, les cinq cercles principaux, l'équateur, les tropiques et les zônes. Des cartes avaient été dressées et déposées avec soin dans les portiques des écoles (1), et quelque imparfaites que fussent encore les notions des premiers de ces géographes sur la forme de la terre, celles des derniers étaient conformes à la vérité (2).

Si nous en croyons la tradition, l'usage des cartes était plus ancien. Les Egyptiens prétendaient que Sésostris avait fait tracer le tableau des pays qu'avait soumis son épée (3).

Les Babyloniens eurent-ils des tableaux du même genre?

On l'ignore, mais on ne conçoit pas que les longues expéditions de Xercès et de Darius se soient faites sans aucun moyen de cette nature, et il parait hors de doute que dans l'Inde l'usage des cartes remonte au moins au commencement de l'ère chrétienne (4).

(1) Thalès comparait la terre à une sorte de tambour (τύμπανον), Anaximandre, à un *cylindre*, car en place du mot σφαιροειδῆ, il faut lire κυλινδροειδῆ, dans Diog. Laërt. lib. II, 1, ainsi que le prouve Eusèbe (*præp. ev.* l. 8, p. 22 et XV, 56, p. 850. On a conclu des mots de Diogène, σφαῖραν κατεσκεύασε, qu'Anaximandre fit une sphère. Le mot σφαῖρα n'indique dans la pensée de Diogène qu'un globe terrestre, et de plus, Diogène est ici dans l'erreur. D'après Strabon, (II, p. 116,) les premiers globes terrestres n'ont été faits qu'au second siècle avant notre ère, par Cratès de Malles.

(2) Sur la carte d'Anaximandre, voy. Strabo, lib. I, c. 1. — Diog. Laërt. lib. V. c. 2, n. XIV, où il est question de « πινάκας ἐν οἷς αἱ τῆς γῆς περίοδοι εἰσιν, » c'est-à-dire où étaient représentées les diverses zônes de la terre. — Aristoph. Nub. 203. — Plin. *Hist. nat.*, III, 3. — Lomeier, *de bibliothecis*, p. 402. — Voir ci-dessus, t. I, p. 33, 2e édit.

(3) Apollonius Rhod. Argon., lib. IV, v. 278.

(4) Rennel, *the geographical system of Herodotus*. London, 1800, p. 526, note.

Ce qui est certain, c'est qu'en Ionie, Anaximandre avait laissé un tableau de la Grèce, qui embrassait même les pays et les mers que fréquentaient habituellement les voyageurs de cette nation (1).

La géographie physique était ébauchée, et une foule d'observations utiles étaient déposées dans les récits des voyageurs qui avaient parcouru, outre la Grèce, l'Asie mineure et l'Egypte, les régions du Nord, celles de l'Inde et d'autres contrées d'Orient. Les écrits d'Hippocrate offraient, sous ce rapport, d'admirables directions, surtout en ce qui concerne les populations de la Scythie, du Pont-Euxin et de la Propontide (2).

La géographie politique, plus facile, était encore plus avancée. Les colonies que les Grecs avaient jetées partout, en Italie, en Sicile, en Gaule, en Thrace, en Asie, en Afrique; les expéditions maritimes qu'ils avaient faites dès les temps reculés et qui avaient donné lieu à des observations d'autant plus précieuses qu'on y tenait plus timidement les côtes (3); les voyages de plusieurs philosophes et de quelques historiens, ceux d'Hécatée et d'Hérodote surtout; enfin les guerres de Cimon, de Nicias, de Xénophon, d'Agésilas, d'Iphicrate, de Philippe et d'Alexandre, avaient jeté dans le sein de la nation grecque une masse considérable de connaissances ethnographiques, chorographiques et topographiques. L'étude des poètes, surtout celle d'Homère et d'Hésiode, qu'on lisait le plus, enrichissait elle-même la géographie, car on considérait ces deux écrivains comme les pères de la science, et en expliquant leurs textes on discutait les opinions qu'ils avaient émises sur la terre et la mer en général. On recourait d'ailleurs à l'autorité du premier, pour les questions qui s'élevaient sur

(1) Strabo, *Geog.* I, 31. — Diog. de Laërte (*Vitâ Anaxim.* n. III,) emploie à cet égard ces termes vagues et amphibologiques : καὶ γῆς καὶ θαλάσσης περίμετρον πρῶτος ἔγραψεν..— Agathemer. *Geog.*, lib. I, c. 1.—Eustath. *in Dionys. perieg.*, p. 73, ed. Bernhady.

(2) *De aëre, aquis et locis*, ed. Coray, t. I, 2, 8.

(3) Thucydid. I, 40; III, 33; VI, 40.

les diverses régions du monde, les populations grecques ou barbares, les limites de leurs territoires, etc. On se désolait de le trouver si réservé sur les contrées de l'Orient et de l'Occident, mais on se trouvait dédommagé par ses détails sur la Grèce (1). Hésiode, placé dans l'opinion à une grande distance d'Homère, jouissait encore d'un grand crédit.

D'autres poètes, Eschyle par exemple, étaient également considérés comme géographes.

La Grèce avait à étudier des travaux plus importants.

Hécatée de Milet lui offrait une description générale de la terre, Γῆς περίοδος (2), et des travaux spéciaux sur l'Europe, l'Asie et la Lybie. Il avait gravé sur bronze (χάλκεον πίνακα) une représentation de la terre, de la mer et des fleuves (3).

Mais c'était surtout Hérodote, qu'on consultait ; et cet écrivain qui avait fait de grands voyages et recueilli beaucoup de renseignements, donnait en effet, sur tous les peuples connus des Grecs, les meilleures indications, même pour la géographie physique et mathématique.

On avait des ouvrages plus spéciaux. Démocrite d'Abdère, que Strabon dit un géographe estimable et érudit, avait visité plus de pays qu'aucun savant de son temps (4). Il avait cherché partout des hommes instruits et avait laissé à ceux qui désiraient s'instruire un grand *diacosme*, une *cosmographie*, un *périple de la terre* et un *périple de la mer* (5).

Des hommes moins célèbres étaient consultés encore avec

(1) Strabo, lib. I, *initio*. — Voss, Geographie Homer's. — Voelker, Geographie Homer's.

(2) La périégèse de Démocrite est citée une douzaine de fois par Etienne de Byzance, Strabo, V, 98. — Harpocrat., ed. Lugd. 1696, p. 93. — Sévin, Mém. de l'Acad. des Insc., vol. VI, p. 472. — Uckert, *Untersuchungen uber die Geographie des Hecataeus und Damastes*; Weimar, 1811, in-8°. — Klausen, *Fragment.*, p. 92.

(3) Eustath. *ad Dionys. Perieg. in initio*. — Agathem., lib. I, initio.

(4) Clem. Alexand. Strom. lib. I, p. 304.

(5) Diog. Laërt. *Vita Democ.* lib. IX, § 35. Cf. ib. lib. IX, § 47. — Athen. Deipnos IV, 168.

fruit. On avait également un périple d'Hellanicus (1). Hippys de Rhegium et Antiochus de Syracuse, avaient décrit l'Italie et la Sicile (2); Scylax, les côtes de la Méditerranée et du Pont-Euxin (3); Pythéas et Euthymène de Marseille, la mer Occidentale et Septentrionale (4); Hécatée d'Abdère, la mer du Nord (5); Hérodore, les Ibères et les peuples du Pont-Euxin (6)

Un célèbre astronome, Eudoxe, laissait en huit livres, une géographie qui est souvent citée par Strabon, et qu'avaient éclairée les travaux historiques de Thucydide et de Xénophon.

Cependant, ce qui avait le plus avancé les études géographiques, immédiatement avant l'origine de la nouvelle école, c'étaient les savants, les pilotes et les amiraux qui avaient pris part à l'expédition d'Alexandre : Patrocle, Béton, Diognète (7), Néarque, Androsthène (8), Onésicrite, Clitarque, Anaximème, Aristobule, Dionysius, Cléarque, Callisthène et d'autres, qui venaient d'apporter à la géographie de l'Asie et de l'Inde le riche tribut de leurs observations.

La plupart de ces explorateurs avaient déjà publié leurs écrits; mais il est à présumer que quelques-uns d'entre eux se disposaient seulement à rédiger leurs notes, lorsqu'on ouvrit

(1) Sturz, *Fragment. Hellanici*, p, 13, 14. — Agathem., lib. I, p. 15.

(2) Suidas, S. H. V. — Eudoxia, Violar. p. 245. — Diod. Sic. XII, c. 7.— Dionys. Halic. *Archæol.* I, c. 12. — Pausan., X, c. 19. — Strabo, VI.

(3) Hudson. *Geog. minor.* t. I. — On connaît sur cette compilation, dont les diverses parties appartiennent à des époques différentes, le travail de M. Letronne, qui fixe au règne de Philippe de Macédoine la plus récente de ces époques. Voir au *Journal des Savants*, les articles sur les *Geogr. minor.* de M. Gail.

(4) Arist., *Meteor.*, I, 13. — Athen., *Deipnos.*, I, c. 90. — Voss, *Weltkunde der alten.*

(5) Plin. *Hist. nat.* IV, 27. — Lelewel, *Entdeckungen der Carthager und Griechen auf dem Atlant. Ocean*, p. 48.

(6) Constant. Porphyr. *de Com. imp.*, II, 23. — Jonsius. *de script. hist. phil.*, II, 3, 5.

(7) Athen., *Deipnos*, X, 442. — Plin.. *Hist nat.*, VI, 21.

(8) Arrian. *Exped. Alex.* VII, c. 42. — Strabo, lib. XVI, p. 766. — Athen., *Deipnos*, III, 93.

l'École d'Alexandrie. Il en est même qui paraissent avoir consulté, pour leurs travaux, les savants du nouveau Musée. Dionysius, par exemple, qui fut aussi astronome et chronologiste, paraît n'avoir publié les siens que sous le règne de Ptolémée II.

C'était alors le cas de dresser des inventaires. De l'Ister à l'Inde, le conquérant macédonien avait visité, avec une curiosité dirigée par le génie d'Aristote, les plus fameuses régions du globe, et Aristote lui-même avait fait d'importants travaux pour en avancer la connaissance. Il avait enseigné la géographie mathématique, physique et politique, et placé pour cet enseignement des cartes au Lycée, exemple imité par ses successeurs dans l'établissement fondé depuis sa mort (1).

Un savant disciple d'Aristote, Dicéarque, qui avait mesuré les hauteurs de plusieurs montagnes (2), donna une représentation du globe terrestre, d'après les expéditions d'Alexandre (3), et traça des cartes spéciales qui furent suspendues dans le portique dont nous avons parlé (4).

Dicéarque démontrait, comme son maître, la sphéricité de la terre, par la méthode astronomique (5).

La chorographie et la statistique elles-mêmes étaient ébauchées. Alexandre avait ordonné à ses gouverneurs de décrire, chacun, les provinces qu'ils administraient, et il avait fait rédiger, d'après leurs rapports, un tableau général de son empire (6). Des notions d'organisation politique étaient nécessairement jointes à ces travaux ; mais Alexandre avait transmis à Aristote ce qui regardait les institutions sociales.

(1) Voir ci-dessus, t. I, p. 33.

(2) Plin., II, 65. — Gemin. *Element. astron.*, c. 14.

(3) Strabo, lib. I, p. 1. — Agathem. lib. I, c. 1. — Dodwell, *Diss. de Dicaearcho.*

(4) Voir ci-dessus, t. I, p. 35 et suiv.

(5) Martian. Capell. 6. p. 192. Cf Fuhr, *Dicaearchi Messenii quæ supersunt.* Darmst. 1841, in-8. Le Βίος Ἑλλάδος de Dicéarque contenait une description d'Athènes et de ses principaux édifices, de l'Académie, du Lycée, du Cynosarge. De ce travail il nous reste de précieux fragments.

(6) Sainte-Croix, *Examen critique des historiens d'Alexandre*, p. 668.

Tels étaient les travaux accomplis ou plutôt les débuts tentés dans les sciences mathématiques, lorsque celui des compagnons d'Alexandre qui devint le chef de la dynastie des Lagides fonda un musée dans sa capitale, et prit lui-même des leçons d'Euclide.

Nous allons voir maintenant comment l'Ecole d'Alexandrie continua ces travaux, à partir de cette époque ou depuis Euclide, et en quel état elle les transmit aux Arabes, après y avoir consacré neuf siècles d'investigations non interrompues.

DEUXIÈME SECTION.

HISTOIRE

DE L'ARITHMÉTIQUE ET DE LA GÉOMÉTRIE DANS L'ÉCOLE D'ALEXANDRIE. — APPLICATIONS DE CES SCIENCES A LA MÉTROLOGIE, A LA MÉCANIQUE ET A LA MUSIQUE.

CHAPITRE I.

ARITHMÉTIQUE. — D'EUCLIDE A DIOPHANTE.

L'héritage recueilli par l'école d'Alexandrie, considérable à certains égards, n'était donc pas d'une importance égale dans toutes ses parties. Or, s'il y avait dans cette succession une science plus négligée que les autres et plus arriérée, c'était celle-là même qui réclamait plus de progrès, puisqu'elle devait servir de point de départ à toutes les autres : c'était en un mot l'arithmétique.

Le premier mathématicien de la nouvelle école, Euclide,

ne s'en occupa que secondairement, et il paraît que tout son mérite est d'avoir réuni et mis dans un nouvel ordre ce qu'on en enseignait dans les écoles de la Grèce.

Telle est, du moins, l'opinion la plus plausible, car il est aussi difficile de préciser le point de vue spécial sous lequel il rédigea ses *Eléments*, que de déterminer la valeur comparative des théories qu'il y expose; c'est donc à une opinion probable qu'on est réduit à cet égard, comme on l'est à l'égard de la patrie et des maîtres de ce savant.

En effet, on ignore à quels travaux antérieurs se liaient les siens, et quand il nous reste tant de renseignements sur des personnages secondaires de la ville d'Alexandrie, une profonde obscurité pèse sur cet homme si célèbre, le fondateur de l'enseignement des mathématiques dans le Musée.

Tout ce qu'on en peut affirmer avec quelque confiance, c'est qu'il sortait des écoles d'Athènes, et qu'il possédait toute la science grecque de son temps.

L'accueil que reçut son principal ouvrage autorise une induction de plus, celle qu'il exposait cette science avec plus de richesse et de clarté qu'aucun de ses contemporains. Aussi les trois livres qu'il a consacrés à l'arithmétique, dans ses *Eléments*, (le 7ᵉ, le 8ᵉ et le 9ᵉ) résument-ils sans nul doute, dans un ordre plus méthodique que tous les écrits antérieurs, ce qu'on savait de calcul à cette époque.

Dès-lors, nous avons dans cet ouvrage le véritable point de départ de nos recherches. Quel est ce point de départ?

Euclide, sans s'arrêter aux règles du calcul vulgaire nécessairement connues de ceux qui se présentaient, par exemple, aux leçons de l'Académie ou du Lycée d'Athènes, ces types du Musée d'Alexandrie, règles qu'il n'entrait pas dans ses vues d'exposer, traite des propriétés relatives des nombres, examine les proportions, les progressions géométriques, la mesure des nombres, (nombres *premiers* et nombres *irrationnels*), et donne, entre autres, la solution du problème de trouver un nombre parfait, c'est-à-dire dont toutes les parties aliquotes réunies forment le nombre lui-même.

Telle est la matière de ces trois livres, dont les théories sont, comme on le voit, aussi loin d'offrir une arithmétique élémentaire qu'une arithmétique suffisante pour de grands travaux de science.

Dans l'application, ces théories étaient de plus entravées par une notation embarrassante et défectueuse.

Cependant, tel qu'il fut présenté à la nouvelle école, ce résumé d'Euclide, qui offrait la science d'une époque plutôt que celle d'un auteur, reçut l'accueil que méritait une composition importante. Elle avait réellement ce rang. C'était non-seulement le meilleur inventaire des progrès du passé, c'était encore un guide pour des découvertes ultérieures; car tous ceux qui voulaient désormais étudier l'arithmétique trouvaient, dans ces livres, en meilleur ordre et avec de meilleures solutions qu'ailleurs, tous les problèmes qu'il s'agissait d'examiner en théorie, ou d'appliquer à l'étude des autres sciences, surtout à celle de la géométrie, dont l'arithmétique faisait encore partie à cette époque. Or c'étaient là deux avantages notables (1).

De plus, ce manuel, plus complet que tout autre, était celui d'une école de mathématiques désormais constituée la rivale des grandes écoles d'Athènes et aspirant dès le début à une certaine supériorité. En effet, le Musée des Lagides était placé ainsi, dès son origine, à la tête de l'enseignement scientifique.

Les Euclidiens, — car Euclide eut des disciples qu'on désigna, comme jusque-là on avait coutume de désigner les élèves des philosophes, par un nom collectif, — les Euclidiens continuèrent sans nul doute l'enseignement de leur maître, et maintinrent sa supériorité. Cependant il n'existe aucun texte qui établisse ce fait, et l'histoire n'a pas même conservé les noms de ces savants. Tout ce qu'on sait à leur égard, c'est que l'un d'eux, Eratosthène, se distingua par l'invention du CRIBLE, moyen ingénieux et facile de trouver, par voie d'exclusion, les

(1) Voy. pour les travaux d'Euclide, les éditions de David Gregory, Oxford, 1703, in-folio, et de Peyrard, Paris, 1814 et années suivantes, 3 vol. in-4.

nombres *premiers*, qui n'ont de diviseurs qu'eux-mêmes ou l'unité, et qui offraient à la fois aux arithméticiens de l'antiquité un riche sujet de méditation et un utile emploi dans le calcul des fractions (1).

Il est vrai de dire qu'aucun texte ne mentionne les rapports entre Eratosthène et Euclide, et qu'on peut les contester. Cependant, l'époque à laquelle vécurent l'un et l'autre de ces savants et l'âge avancé auquel ils parvinrent tous deux, faits si connus que nous n'avons pas à nous y arrêter (2), portent à croire que l'un a profité au moins des dernières leçons de l'autre.

Bientôt, un contemporain d'Eratosthène, un mathématicien qui appartenait à la Grande-Grèce, Archimède, né l'an 287 avant J.-C., et par conséquent à une époque où la vieillesse sinon la mort ôtait le sceptre de la science à Euclide pour le mettre entre les mains d'Eratosthène ou d'Apollonius de Perge, vint en Egypte le disputer à l'un et à l'autre.

Cela fut d'autant plus aisé que le prince qui avait favorisé les travaux d'Euclide, Ptolémée Ier Soter, était remplacé par Ptolémée II Philadelphe, qui n'encourageait que la botanique, les chasses, les voyages, la poésie et les arts.

Aussi Archimède, fort jeune encore quand il vint en Egypte et sans doute peu connu partout ailleurs qu'à Syracuse, sa patrie, profita si bien de ce qu'il vit au Musée, que bientôt il s'éleva au premier rang dans les sciences exactes. A la vérité, il se distingua moins dans l'arithmétique que dans la géométrie et dans la mécanique; il fit faire néanmoins un grand pas à la science des nombres, et quoiqu'il ne tienne qu'indirectement à l'Ecole d'Alexandrie, nous devons parler ici de ses travaux, non pas seulement pour mieux éclairer l'ensemble des progrès du temps, mais encore pour indiquer les relations si intimes

(1) Voir ce procédé dans Nicomach., *Arith.*, p. 13. — Boeth. *Arith.*, l. 1, c. 17.
(2) V. Fabricii Biblioth. græc. lib. III, c. 14.

qu'il entretint avec Conon, dont il a déploré, depuis, si éloquemment la mort (1). Archimède était aussi ami d'Eratosthène à qui il proposait des problèmes (2). Il continua, même après son voyage en Egypte, avec l'Ecole d'Alexandrie qu'il avait visitée, des rapports assez suivis pour qu'on pût, à la rigueur, le considérer comme un écrivain d'Alexandrie, comme l'histoire des lettres considère son compatriote Théocrite, qui visita l'Egypte à la même époque.

Quoi qu'il en soit, Archimède publia, sur l'arithmétique, un important travail auquel donna lieu une opinion vulgaire, qui dénote toute l'imperfection du calcul à cette époque. En effet, on soutenait alors qu'aucun nombre ne saurait exprimer la quantité de grains de sable répandus sur les bords de la mer. Pour réfuter cette opinion, Archimède prouva que, quand même l'univers serait beaucoup plus grand qu'on ne le suppose, le cinquantième terme d'une progression décuple croissante suffirait pour rendre le nombre de grains de sable qu'il pourrait contenir. Ce résultat avait peu d'importance ; mais ce qui en eut beaucoup, c'est le système de numération imaginé par Archimède, pour faire son calcul. Ce système, sans approcher de celui que l'Inde possédait dès cette époque, et qu'elle nous a transmis, depuis, par les Arabes, jeta dans les discus-

(1) Voy. sa *Lettre à Dosithée*, à la tête du *Traité de la quadrature de la parabole*.

(2) Quand même l'épigramme publiée par Lessing (Zur Geschichte und Litteratur, Braunschweig, 1773, 2 vol. in-8, t. I, p. 42.) serait d'un poète nommé *Archimèle* et non pas du mathématicien *Archimède*, suivant la conjecture de M. Ideler, les rapports d'Archimède avec l'école d'Alexandrie n'en seraient pas plus douteux. Mais cette conjecture de M. Ideler est dénuée de probabilité ; car si l'épigramme en question a un sens, c'est dans le cas où elle est adressée à un mathématicien par un autre mathématicien. De la part d'un poète, elle ne se concevrait pas. On ne peut pas affirmer, il est vrai, qu'elle est d'un Alexandrin plutôt que d'un Syracusain ; mais quelqu'en soit l'auteur véritable, c'est bien à Archimède qu'il a voulu la prêter, et c'est en vertu d'une tradition qui mettait Archimède en rapport avec Eratosthène qu'il l'a faite. C'est à cette tradition que nous faisons allusion dans le texte.

sions des mathématiciens quelques éléments nouveaux. On va voir de quelle manière.

Archimède se sert de deux progressions, l'une arithmétique, l'autre géométrique ; la première ayant pour premier terme 0, et pour différence 1, et la seconde, pour premier terme 1, pour raison 10. Or cela est d'une conception simple, néanmoins c'est peut-être la raison de ces deux progressions qui a conduit les modernes à la découverte des logarithmes ; et là est l'importance véritable du traité d'Archimède intitulé l'*Arenarius* ou le *Psammitès* d'Archimède.

Quand donc même cet écrit n'aurait pas donné aux Grecs ce qui manquait le plus à leur arithmétique, c'est-à-dire un bon système de numération (1), il n'en aurait pas moins rendu à la science d'importants services. Or, il est à croire qu'un traité de cette nature fut connu dans Alexandrie presque immédiatement après sa publication ; et Archimède lui-même le communiqua, sans doute, à ses amis du Musée. Puis, des copies en furent faites pour la bibliothèque des Lagides et pour les Euclidiens. Cela ne saurait se concevoir autrement, quoiqu'il ne soit pas resté trace pour nous de la sensation que le *Psammitès* a produite dans Alexandrie, ni de l'émulation qu'il a dû exciter parmi les savants.

Un contemporain d'Archimède, Apollonius de Perge, qui résidait à Alexandrie à cette époque (2), et qui a dû y rencontrer le célèbre Syracusain, fit si bien qu'il devint son successeur immédiat dans l'empire des études mathématiques. Apollonius en effet s'occupa d'arithmétique comme de géométrie ; il fit un traité sur la multiplication des grands nombres (3), et le second livre de la collection que Pappus entreprit au Ve siècle de

(1) Montucla, *Hist. des mathématiques*, I. p. 128. Voy. dans l'*Archimède* de Peyrard, le Mémoire de M. Delambre, de l'*Arithmétique des Grecs*, p. 601.

(2) Voy. Pappus, *Collectio mathem.* VII, p. 251.

(3) Voy. le Fragment du deuxième livre des *Collections mathém.* de Pappus, publié par Wallis.

notre ère, était probablement consacrée à l'explication de ce que le célébre géomètre de Perge avait dit de nouveau sur la science du calcul. Malheureusement, il ne nous est pas resté de texte pour apprécier, sous ce rapport, son mérite réel (1).

Après Apollonius, l'histoire de l'arithmétique à l'école d'Alexandrie présente une lacune immense, car on ne nomme plus aucun homme distingué, aucun travail remarquable pendant l'espace de plusieurs siècles, c'est-à-dire entre les études d'Apollonius, auteur du III[e] siècle avant J.-C., et celles de Diophante qui vint reprendre la science avec éclat, au II[e], ou même, suivant d'autres, au IV[e] siècle après J.-C.. Il est à croire, sans doute, que les mathématiciens qui vécurent dans cet intervalle ne se bornèrent pas à suivre servilement Euclide, Archimède et Apollonius; mais nous ignorons tout le progrès qu'ils ont pu accomplir dans ce long espace de temps.

Si nous en jugions par les écrits du pythagoricien Nicomaque de Gérase, qui n'appartient pas à l'Ecole d'Alexandrie, mais qui a vécu dans le dernier siècle avant l'ère chrétienne, et par ceux du platonicien Théon de Smyrne, qui n'appartient pas non plus à notre école, et qui est du II[e] siècle après cette ère, ce progrès aurait été peu notable. Nous avons de Théon, dont tous les ouvrages conservés ne paraissent pas encore publiés, un traité sur l'arithmétique et la musique (2), et de Nicomaque une *Introduction à l'arithmétique*, dont l'arithmétique de Boëce est une sorte de traduction. Or, on ne trouve aucune innovation essentielle soit dans l'un, soit dans l'autre de ces écrits, qui ne sont que de savantes compilations, dont on peut dire ceci d'avantageux, c'est qu'il y est parlé d'une manière ingénieuse des nombres triangulaires, carrés et pentagonaux.

Après Théon, il faut encore franchir l'espace de plus d'un siècle pour trouver quelques travaux d'arithmétique qui méritent attention.

(1) Delambre, l. l.
(2) Bouillaud en a publié une partie dans son *Expositio eorum quæ ad Platonis lectionem utilia sunt.* Paris 1644, in-4.

Porphyre, qui vécut au commencement du IV[e] siècle, mais qui était plus philosophe que mathématicien, et plus théosophe que philosophe, rédigea un abrégé d'arithmétique et un traité sur les *mystères des nombres* (1); mais, loin d'avancer la science, ce néo-platonicien l'eût ramenée dans des spéculations pythagoriciennes où elle s'était perdue quelques siècles auparavant, s'il avait exercé une influence plus profonde, et s'il ne se fût trouvé, soit un peu avant soit un peu après lui, un plus digne continuateur d'Euclide et d'Apollonius de Perge.

Porphyre, qui fit une ou deux apparitions dans Alexandrie, n'appartient d'ailleurs à l'école de cette ville pas plus que Théon et Nicomaque ; il n'y demeura pas, il n'y enseigna pas, n'y composa pas ses ouvrages; il passa sa vie soit en Italie, soit en Syrie.

Diophante, au contraire, le continuateur des grands arithméticiens de l'école d'Alexandrie, fut un véritable Alexandrin, de naissance et de génie.

(1) Fabric. Biblioth. græc. t. IV.

CHAPITRE II.

ARITHMÉTIQUE. — DE DIOPHANTE A PAPPUS.

Diophante fit, entre l'année 200 avant Jésus-Christ et l'année 400 de notre ère, car on ne saurait plus déterminer exactement l'époque à laquelle il vécut (1), plusieurs ouvrages, dont les plus remarquables étaient, le *premier*, une arithmétique pratique, qui s'est perdue ; le *second*, un traité sur les *nombres polygones*, qui nous reste (2) ; le *troisième*, une grande composition scientifique en treize livres, dont il s'est conservé six (3).

Par ce dernier travail, sur lequel il nous reste quelques bonnes scholies de Maxime Planudes, mais qui a été l'objet de commentaires encore meilleurs de la part d'Otto Schultz (4), Diophante fonda la théorie de l'analyse indéterminée (5), sa

(1) Origine a trasporto in Italia dell' algebra, cap. IV.

(2) Diophantus über die Polygonalzahlen übersetzt von F. Poselger. Leipz., 1810.

(3) Diophanti Alex. rerum arith. libri sex. ed. G. Xylandro. Basil., 1575, in-f°, en latin seulement. Edit. de Fermat. Paris, 1670, in-f°.

Les altérations qu'a subies ce livre entre les mains des copistes ont fait naître quelques hypothèses : celle, d'abord, que nous n'en avons plus qu'un extrait ; celle, ensuite, qu'il en a existé plusieurs éditions qu'un copiste aurait amalgamées. Au commencement du XVII[e] siècle, on se flattait encore de posséder l'ouvrage entier. Jean Muller (Regiomontanus) assure qu'il en avait vu un exemplaire complet. On sait que celui du cardinal Perron, qui s'est perdu, était également entier.

(4) Berlin, 1822, in-8.

(5) Lagrange, trente-et-unième des séances de l'école normale.

plus grande gloire. En effet, on sait que, pour découvrir une grandeur inconnue, il suffit d'une équation; que, pour deux grandeurs inconnues, il faut deux équations. Lorsqu'il se rencontre, dans une ou plusieurs équations, plus de quantités inconnues qu'il n'y a d'équations, l'opération est *indéterminée*, et c'est à l'analyse *indéterminée* qu'il appartient de la résoudre. Or, Diophante présente dans son ouvrage une série de problèmes dont il donne une analyse à la fois ingénieuse et simple, et c'est à juste titre que l'histoire des mathématiques l'en proclame l'inventeur.

On a revendiqué, en sa faveur, une autre gloire; on a dit que Diophante a créé l'algèbre, et que les Arabes ont trouvé cette science toute faite quand ils sont venus traduire les savants ouvrages que les Grecs semblaient avoir déposés pour eux, soit dans Alexandrie, soit dans les villes de la Syrie.

C'est une exagération. Diophante ne donne pas de notation générale ou algébrique; il n'admet que la notation numérique ordinaire des Grecs, celle par lettres alphabétiques. Loin d'offrir la généralisation qui constitue l'algèbre proprement dite, il ne se sert d'un signe spécial que pour la soustraction, et il n'expose qu'une série de cas ou de problèmes particuliers. Les Arabes, qui ont reçu l'algèbre de l'Inde, non-seulement l'ont traitée avec des méthodes différentes de celles-là, et plus générales, mais ils l'ont enseignée antérieurement à la traduction en leur langue du livre de Diophante (1).

La création de l'analyse indéterminée est donc le seul perfectionnement remarquable qu'il ait apporté à la science du calcul.

Cette invention, qui est son titre le plus incontestable, fut-elle bien appréciée dans Alexandrie? Nous l'ignorons, et le commentaire où Hypatie, cette noble fille de Théon d'Alexandrie qui enseigna la philosophie et les mathématiques au commence-

(1) Libri, *Hist. des sciences mathématiques en Italie*, I 67; II, 41.

ment du IVe siècle s'attachait à l'expliquer, s'est perdu, ainsi que tous les autres écrits de cette femme célèbre (1).

Son travail semble attester que les Alexandrins continuèrent, au moins jusqu'au Ve siècle, à élaborer les théories du calcul. Ils commentèrent, même à cette époque encore, des compositions de moindre importance que celles de Diophante. Iamblique, qui fut un peu antérieur à Hypatie, Proclus, qui vécut un peu après elle, et enfin Asclépius et Philoponus, les derniers savants de notre école, commentèrent tous quatre l'arithmétique de Nicomaque de Gérase.

Ces commentaires tous perdus pour nous, à l'exception du travail d'Iamblique qui existe encore (2), ont-ils avancé la science?

Quand on considère combien il a dû y entrer de spéculations pythagoriciennes sur les mystères des nombres, on est peu porté à les regretter. Mais du moins ils ont entretenu l'application de l'esprit humain à celle des études mathématiques qui est la mère de toutes les autres, et à ce titre ils méritaient d'être mentionnés.

Que cette activité se maintint dans Alexandrie tant que subsistèrent les institutions grecques et la domination chrétienne, nous en voyons aussi la preuve dans les travaux d'un autre contemporain d'Hypatie, dans ceux de Pappus qui offrent les résumés de tant d'autres, et qui embrassent l'arithmétique comme la géométrie, mais qui attestent aussi combien les procédés de l'arithmétique étaient encore laborieux au moment où la Grèce abandonna la science.

Quand nous disons la Grèce, c'est bien l'École d'Alexandrie que nous entendons, car nulle autre n'a fait pour les progrès du calcul des travaux qu'on pût mettre à côté des siens. Si elle n'a pas porté l'arithmétique aussi loin que d'autres bran-

(1) Suidas, *sub voce Hypatia.*

(2) Le commentaire d'Iamblique est le seul qui existe encore. — Sur les autres, Voy. Fabricii Bibl. græc. IV, c. 23, nº 3.

ches des mathématiques elle a du moins su approcher de l'algèbre, et c'est à elle seule que revient l'honneur de la plus belle découverte qui se soit faite pour le calcul dans le cours de neuf siècles, l'analyse indéterminée. En effet, dans tout le laps de temps qui s'est écoulé entre la mort d'Alexandre et celle de Mahomet, les autres écoles grecques paraissent, ou n'avoir rien fait, ou être restées à tel point au-dessous des travaux de Diophante, que l'histoire ne dut pas même mentionner les leurs.

Quand on considère combien ceux de l'Inde étaient plus avancés, on regrette que les relations commencées avec cette région sous Alexandre, et continuées sous les premiers Séleucides comme sous les premiers Lagides, n'aient pas conduit les savants d'Alexandrie à rechercher aux bords du Gange les trésors de la science, comme les marchands de la capitale d'Égypte recherchèrent les trésors matériels de cette contrée (1). La découverte de l'algèbre eût été le prix de cette curiosité. Or dans une école savante, cette découverte changeait complètement l'état des études.

Elle était de la même importance pour la géométrie, que pour l'arithmétique.

(1) Wallis a publié dans son tome III, un fragment du deuxième livre de la *Collection de Pappus*, fragment qui roule sur les opérations du calcul et qui est d'autant plus précieux que tout le reste de ce second livre est perdu.

CHAPITRE III.

GÉOMÉTRIE. — D'EUCLIDE A APOLLONIUS DE PERGE.

L'École d'Alexandrie débuta en géométrie à peu près comme en arithmétique, c'est-à-dire qu'elle commença par réunir et mettre dans un ordre plus méthodique les théories de l'époque.

Son début fut, néanmoins, beaucoup plus brillant en géométrie, et ce fut encore Euclide qui fit ce début.

Pour cette science, du moins, on sait à quel travail il rattacha le sien. En effet, ce fut au dernier manuel de géométrie publié avant lui, aux Éléments d'Hippocrate de Chio, à cette composition que nous avons déjà citée comme le résumé de la science d'une époque, qu'Euclide voulut substituer son ouvrage. Il y réussit si complétement que la postérité le considéra comme le créateur de la science, quoiqu'elle sût bien que la géométrie était plus ancienne que lui, et qu'elle la crût originaire des bords du Nil.

Qu'a fait Euclide pour mériter cet hommage?

Euclide s'étant attaché à réunir les meilleures théories des géomètres qui l'avaient précédé, a coordonné leurs travaux et perfectionné ou complété leurs démonstrations en y apportant cette précision qui est devenue, par lui, le caractère de la science. On peut affirmer de ses *treize livres d'Eléments* qu'ils résument tous les travaux antérieurs.

Deux autres livres qu'on a mis sous son nom sont d'Hypsiclès, mathématicien dont nous aurons à parler.

Les *Données* d'Euclide forment avec les Eléments les deux principales compositions qui soient restées de lui, car les Συνουσίαι ou *conférences*, qui donnent les démonstrations des propriétés énoncées dans les *Eléments*, sont l'œuvre de Théon, ou du moins ce livre a été à tel point modifié par le commentateur du V[e] siècle, qu'on n'y reconnaît plus la part d'Euclide.

Ensemble les *Eléments* et les *Données* reproduisent, mis en meilleur ordre, complétés et perfectionnés, tous les travaux grecs antérieurs à l'Ecole d'Alexandrie. En effet, on doit admettre qu'Euclide ajouta peu de chose au fond ; que s'il améliora singulièrement la méthode et les démonstrations, déjà les propriétés générales des figures planes, la théorie des proportions et son application aux figures planes (matière des livres 5 à 6 d'Euclide), les propriétés générales des nombres (livres 7 à 9), la théorie des grandeurs incommensurables (livre 10), celles des plans et des solides (livres 11 à 13), étaient connues avant Euclide. Tout cela, pour devenir une science ou un ensemble bien démontré, avait sans nul doute besoin d'être revu, lié et prouvé, mais on peut affirmer, de plus, que tout le fond des *Eléments* et des 95 théorèmes de géométrie que contiennent les *Données* était fourni à l'auteur par la Grèce elle-même.

En effet, aucune indication ne tend à faire croire qu'Euclide ait consulté d'autres mathématiciens que ceux de la Grèce, qu'il ait connu ceux de l'Orient ou ceux du pays où il vécut, et qui, d'ailleurs, étaient de son temps dépassés par les Grecs.

Si cela est exact, la gloire d'Euclide se borne, en géométrie, à la réforme de la méthode au moyen de ses *Eléments*, et à la création de l'analyse au moyen de ses *Données* (1). Cela peut paraître peu considérable, mais ce qui rend probable qu'Euclide a mis dans ses livres peu de propositions nouvelles, si

(1) Aux *Données* il faut ajouter les *Porismes*, suivant Pappus, in præf. libri VII. — Bossut, *Hist. des Mathém.* (I, 127. Trad. allemand. de Reimer).

même il y en eut, c'est qu'à examiner une à une celles qu'il y donne, il n'en est pas qui ne doive avoir été débattue, soit à l'école de Crotone, soit à celles de Platon et d'Aristote, où l'on connaissait l'incommensurabilité dont Euclide traite dans celui de ses livres qui est le plus avancé, le 10e (1).

D'ailleurs les mathématiciens d'Alexandrie, si jaloux de la renommée de leur chef, ne mentionnent aucune de ces propositions comme une découverte d'Euclide.

Quoi qu'il en soit, au surplus, de cette question d'inventaire entre Euclide et ses prédécesseurs, un manuel complet de géométrie était donné au Musée, après la rédaction des *Eléments*. Il était déposé à la bibliothèque publique, présenté à l'Egypte grecque et à la Grèce; il était accessible même à l'Egypte ancienne, ce berceau de la géométrie, si elle voulait l'étudier.

Ce corps de science, plus complet que ce qui l'avait précédé, et supérieur par la méthode, a-t-il fait quelque sensation ou excité quelques travaux remarquables parmi les savants d'Alexandrie?

On dirait qu'il les a encouragés par sa supériorité même, car les mathématiques eurent la vogue dans Alexandrie, comme on le voit par les études du roi Ptolémée, qui voulut avoir des leçons d'Euclide. Mais cette vogue fut un peu stérile. Euclide a pu exercer une influence considérable; il était d'une grande activité, il a vécu longtemps et formé plusieurs élèves, mais la génération qui lui a succédé est demeurée obscure.

A la rédaction des *Éléments* et des *Données*, il joignit quatre livres sur les *Sections coniques*, et deux livres sur les *Lieux à la surface*, c'est-à-dire sur les courbes à double courbures, livres perdus pour nous, mais que l'École d'Alexandrie possédait encore au IVe siècle de notre ère (2). Etaient-ils à tel point en avant de l'enseignement reçu, quand ils parurent, qu'ils furent au-dessus de la portée commune? Est-ce à cette supériorité ou

(1) Plato, *De legibus*, lib. VII, *in fine*.
(2) On le voit dans la *Collection* de Pappus.

à quelque autre cause qu'il faut attribuer l'absence de progrès dans ces études? Je l'ignore. Mais il se passa un long temps sans qu'il y fût rien ajouté.

Les successeurs immédiats d'Euclide se bornèrent, au contraire, à enseigner ce qu'avait montré le maître. Ses plus anciens disciples ne firent pas autre chose, et l'histoire les remarque à peine.

Archimède, qu'on pourrait considérer comme un Alexandrin (1), qui visita ses savants amis dans Alexandrie, ou fut visité par eux à Syracuse, et qui entendit notamment Conon, leur arracha aussi facilement le sceptre de la géométrie que celui de l'arithmétique. En effet, de son temps aucun enseignement ni aucun écrit du Musée ne balança le mérite de ses travaux sur la *sphère* et le *cylindre*, sur la *mesure du cercle*, sur les *conoïdes* et les *sphéroïdes*, sur les *hélices*, sur l'*équilibre des plans*, et sur la *quadrature de la parabole*, travaux qui renferment à la fois le germe du calcul des limites et les plus anciennes recherches sur les équations indéterminées (2).

Dans le premier de ces traités, celui de la *sphère* et du *cylindre*, Archimède mesure ces deux corps quant à leur surface et quant à leur solidité, soit entiers, soit coupés par deux plans perpendiculaires à leur axe commun.

C'est là qu'il donne cette belle théorie, que la sphère est les deux tiers, soit en surface soit en solidité, du cylindre circonscrit, la surface des bases comprise dans celle du cylindre.

C'est là aussi qu'il démontre, pour la surface courbe du cylindre, que celle de chaque segment cylindrique compris entre des plans perpendiculaires à l'axe est égale à celle du segment sphérique qui lui répond.

On sait que ces découvertes flattèrent l'auteur lui-même au point qu'il fit graver sur sa tombe une sphère et un cylindre,

(1) Libri, *Hist. des sciences mathém. en Italie*, I, 102.
(2) L'*Archimède* de Peyrard, préf. p. XV. Cf. — Libri, I, 36.

monument que Cicéron se vante d'avoir retrouvé en Sicile après deux siècles d'oubli (1).

Dans le traité de la *mesure du cercle*, qui fut une sorte de suite du premier, l'auteur démontra que tout cercle et tout secteur circulaire est égal à un triangle dont la base est la circonférence ou l'arc du secteur, et la hauteur, le rayon. Il y détermina aussi les limites du rapport entre la circonférence et le rayon d'une manière approximative qu'Apollonius et d'autres géomètres poussèrent plus loin encore.

Jusque-là Archimède traitait de corps réguliers, de corps dont les théories se trouvaient plus ou moins connues. Dans d'autres écrits, celui des *conoïdes* et des *sphéroïdes* ou des corps formés par la révolution des sections coniques autour de leur axe, Archimède s'ouvrit des voies nouvelles. Il y examina les rapports de ces corps, les compara, soit entiers, soit coupés par segments, avec les cylindres ou les cônes de même base et de même hauteur, et démontra, le premier, que le conoïde parabolique est égal à une fois et demie le cône de même base et même sommet, ou la moitié du cylindre de même base et de même hauteur.

Puis Archimède exposa la belle découverte de la *quadrature de la parabole*, dans le traité de ce nom : il y était arrivé par deux procédés ingénieux, l'un mécanique, l'autre géométrique.

Dans le traité des *hélices*, il analysa la théorie des propriétés de la spirale courbe, inventée par son ami Conon d'Alexandrie, mathématicien qui ne sut pas tirer parti de cette invention, mais qui a le mérite d'avoir mis Archimède sur la voie des plus grands progrès. Le savant Syracusain détermina les propriétés de cette courbe, le rapport de son aire avec celle du cercle qui la renferme, et la position de ses tangentes, théories dont la démonstration demande une attention profonde, dont la découverte atteste un génie éminent, et que nous sommes heu-

(1) Cicero, *Tusculan. quæstion.*, lib. V, c. 23.

reux de rattacher à notre école par le nom de son véritable auteur, Conon.

Par tous ces travaux si supérieurs à ceux de ses amis d'Alexandrie, et par cette méthode à laquelle un philosophe de l'antiquité, trop peu familier avec la science, rend un hommage très emphatique (1), Archimède enleva aux Alexandrins l'empire de la géométrie comme celui de l'arithmétique que leur avait donné Euclide.

Cependant cet empire fut personnel. Archimède ne fonda pas dans Syracuse d'école rivale de celle d'Alexandrie, et aucun de ses successeurs ne maintint la Sicile à la hauteur où l'avait élevée son génie. Un enseignement tel qu'il s'en faisait un au Musée ne convenait peut-être ni aux goûts, ni au rang d'Archimède. Néanmoins, il paraît avoir rattaché à ses travaux quelques hommes avides de science ou occupés d'arts. En effet, il adressa ses traités au roi Hiéron, et y intéressa la cour. De plus, il fit de ses découvertes de brillantes applications aux moyens de défense des places fortes, et à certaines branches d'industrie ; il y associa donc nécessairement un assez grand nombre de personnes.

Quoi qu'il en soit, Archimède ne s'étant placé à la tête d'aucune école, ni dans Syracuse, ni ailleurs, l'École d'Alexandrie ressaisit immédiatement après lui le sceptre de la science, qu'elle ne lui avait pas abandonné sans combat. Nous venons de le dire, c'était un Alexandrin, Conon, qui lui avait fourni le point de départ de ses découvertes sur les *Hélices*.

Ce savant, dont Archimède exagérait le mérite, eut au moins celui d'entretenir le goût des sciences dans Alexandrie, conjointement avec les disciples d'Euclide, et surtout avec Eratosthène. Conon s'appliquait moins à la géométrie qu'à l'astronomie, mais Eratosthène, qui embrassait dans ses travaux, comme Euclide, l'ensemble des mathématiques, en y joignant,

(1) Plutarch. *Marcellus*, c. 14, 15.

comme Platon et Aristote, la philosophie et la philologie, et que cette immodération empêcha de bien approfondir la géométrie, rivalisa avec Archimède dans l'étude de cette science élevée. Aussi l'antiquité associa-t-elle son nom à ceux d'Aristote, d'Euclide et d'Apollonius de Perge, et si peu connus que nous soient ses écrits, il est certain qu'il cultiva l'analyse géométrique, puisqu'il en traita dans deux livres dont parle Pappus (1).

Il donna aussi une solution nouvelle de l'ancien problème de la duplication du cube.

On a prétendu, de plus, qu'il écrivit sur les sections coniques un traité qui aurait éclipsé celui d'Euclide (2), en attendant qu'il eût été, à son tour, éclipsé par celui d'Apollonius de Perge; mais ce n'est là qu'une de ces assertions qu'on trouve trop prodiguées dans les ouvrages d'histoire littéraire.

Apollonius de Perge marque, au contraire, sans aucune contestation, une ère nouvelle dans les études mathématiques de l'Ecole d'Alexandrie.

(1) Præf. ad. lib. VII.
(2) Proclus, *Comment. in Euclid.*, lib. II, p. 13 et 31.



CHAPITRE IV.

GÉOMÉTRIE. — APOLLONIUS DE PERGE.

Une grande tâche était réservée à ce géomètre qu'avaient attiré et fixé dans Alexandrie les travaux d'Euclide, ceux des disciples de ce géomètre, et le bruit du voyage qu'y avait fait Archimède.

En effet, quoique depuis longtemps les écoles grecques se fussent occupées des sections du cône, la théorie des problèmes qu'elles offrent était peu avancée. Cela résulte de la circonstance même qu'avant Apollonius plusieurs de ces sections n'avaient pas de nom. La parabole était connue d'Archimède, on le voit dans un des meilleurs traités de ce mathématicien ; mais la découverte et la dénomination de l'*ellipse* et de l'*hyperbole*, étaient réservées à Apollonius de Perge.

Né vers l'an 247 et mort vers 205 avant Jésus-Christ, postérieur à Archimède d'environ quarante ans, et antérieur à Hipparque à peu près d'autant, Apollonius, que Pappus dit *élève des Euclidiens* (1), et qui paraît être devenu le chef de leur école, profita si bien des travaux d'Archimède et de ceux des Alexandrins qu'il établit définitivement dans l'Égypte grecque, où il paraît avoir résidé plus qu'à Pergame (2), la supériorité de l'enseignement géométrique. Nous l'avons dit, il avança

(1) Voir ci-dessus t. I, p. 203.

(2) *Collect. mathem.* lib. VII, præf. — Eutocius in Apoll., *Sect. conic.* — Photii biblioth., c. 15.

surtout la théorie des *sections coniques* fortement ébauchée, suivant Pappus, dans les *quatre* livres d'Euclide, mais réclamant des progrès, et sur laquelle il composa *huit* livres, qui ne furent pas dépassés dans l'antiquité, qu'elle se borna, au contraire, à expliquer et à commenter, comme elle faisait pour les *treize* livres d'Euclide.

De ces *huit* livres d'Apollonius, il ne reste plus en grec que *quatre*. Mais nous avons une traduction arabe de trois autres, et si le *huitième* est perdu, plusieurs mathématiciens, et surtout Halley, y ont si bien suppléé, d'après les arguments que Pappus a mis, sur cet ouvrage, en tête de ses *Lemmes*, qu'avec ces moyens et le commentaire d'Eutocius on se fait une idée complète de ce chef-d'œuvre.

Apollonius avait rédigé plusieurs autres traités sur des théories spéciales, sur le *contact des lignes droites et des cercles*, sur les *plans*, les *inclinaisons*, etc., ouvrages dont un seul, *De sectione rationis*, nous est resté dans une traduction arabe (1).

Vieta, Ghetaldus, Camerer, Haumann, Christmann, Simpson et Horsley ont essayé d'en restaurer d'autres, à l'instar d'Halley restaurant le *huitième* livre des sections coniques.

Dans les *quatre* premiers livres de cette dernière composition, Apollonius exposa les éléments des sections coniques, en suivant les principes déjà indiqués par ses prédécesseurs, Platon, Aristée (mathématicien postérieur à Platon, et antérieur à Euclide), et Euclide. S'il emprunta, ce fut en créateur, disposant d'une matière existante. Avant lui, on n'avait considéré la section que dans le cône perpendiculaire. Il la construisit dans toute espèce de cône. En d'autres termes, ses prédécesseurs supposaient le plan coupant en direction perpendiculaire un côté du cône, et ils prenaient trois cônes distincts pour obtenir les sections qu'Apollonius nomme *ellipse* et *hyperbole*. Ce géomètre, au contraire, tira toutes les sections d'un cône oblique, à base circulaire.

(1) Traduit et publié en latin par Halley. 1708.

A ce grand pas dans la méthode, il ajouta plusieurs théorèmes nouveaux.

Les doctrines des *quatre* autres livres, qui ont moins de célébrité et que Descartes ne connut pas, mais que Newton apprécia avec enthousiasme, valurent à l'auteur le nom de *géomètre* par excellence. Ils se distinguent par les plus belles découvertes.

L'École d'Alexandrie vit dans cette composition, ce qu'elle avait vu dans celle d'Euclide, l'ouvrage d'un maître. Elle l'adopta, et ne cessa de le commenter (1). Pappus, qui vécut si longtemps après Apollonius, mit des *Lemmes* ou des propositions préliminaires à la tête de chacun de ces livres. Hypatie fit, sur la même composition, un commentaire qui s'est perdu. Celui d'Eutocius, sur les *quatre* premiers livres, reste encore, et renferme, pour l'histoire des sciences, une foule de renseignements d'autant plus précieux aujourd'hui qu'il a péri plus d'ouvrages de cette époque.

Les Arabes traduisirent les livres d'Apollonius, qu'on leur signala sans doute avec ceux d'Euclide comme les meilleurs traités de géométrie, et s'ils commencèrent réellement ce travail sous la direction des maîtres qu'ils trouvèrent encore dans Alexandrie, au moment où elle fut conquise par leurs guerriers, on peut espérer qu'un jour on ressaisira dans leurs traductions ce huitième livre dont la perte est si regrettée.

Grâce à l'enseignement d'Apollonius, le Musée d'Alexandrie redevint le chef-lieu de la géométrie. S'il avait cessé de l'être par les travaux d'Archimède succédant à ceux d'Euclide, ceux d'Apollonius succédant aux découvertes d'Archimède relevèrent avec éclat l'école des Lagides.

Sa marche, en général, fut brillante. Dans le cours d'un siècle, Euclide avait perfectionné les méthodes et les démonstrations des problèmes d'arithmétique et de géométrie enseignés dans les écoles antérieures ou contemporaines; Archimède

(1) Proclus ad Euclid., lib. II, c. 4.

avait donné un grand nombre de théorèmes nouveaux dont aucun n'était entrevu jusque-là, et il avait résolu des problèmes dont la solution était à peine tentée avant lui ; Apollonius avait créé, d'après quelques éléments disséminés dans les ouvrages des Euclidiens et des Platoniciens, toute une branche de la plus haute importance.

Cette marche si rapide dans l'enseignement des mathématiques ne se maintint toutefois ni dans Alexandrie ni ailleurs; et après Apollonius, il ne se présenta plus de créateur en géométrie, quoique cette science continuât à préoccuper les savants jusqu'au siècle de Pappus.

Quels sont les hommes remarquables qui la cultivèrent dans cet intervalle?



CHAPITRE V.

GÉOMÉTRIE. — D'APOLLONIUS A PAPPUS.

Les successeurs d'Apollonius avaient une belle carrière à fournir, la géométrie moderne est venue le faire voir; ils la comprirent mal, et se bornèrent à commenter les maîtres qui avaient ouvert d'une manière si brillante les travaux de l'école.

Une branche de la géométrie qu'ils auraient dû cultiver particulièrement pour l'astronomie dont ils s'occupaient, la trigonométrie, ou n'existait pas encore, ou était négligée. On a supposé qu'elle avait vu le jour dans les écrits d'Hipparque l'astronome, auteur de douze livres sur les cordes des arcs du cercle (1). On a même dit que ce traité n'était nécessairement consacré qu'à la trigonométrie, soit rectiligne, soit sphérique, vu que les anciens employaient les cordes des arcs doubles au lieu des sinus et des co-sinus, qui sont employés aujourd'hui. Mais si ces assertions étaient fondées, il serait fort étrange que, dans le long intervalle qui s'est écoulé entre Hipparque et Ménélas, on eût laissé en friche une découverte aussi brillante.

Il paraît donc que ce fut seulement au premier siècle de notre ère, ou sous le règne de Trajan (2), que Ménélas fit pour la *trigonométrie* ce qu'Euclide avait fait pour les éléments de la géométrie, et Apollonius pour les sections coniques.

En effet, Ménélas, pour faciliter les études astronomiques

(1) *Comment. in Almag.* lib. I, c. 9.
(2) Edit. de Halley et Costard, 1758, in-8.

dont il s'occupait principalement, réunit en un corps de doctrine qui nous est resté, toute la science de son temps, en y apportant une méthode meilleure. Aussi, ses trois livres sur les *sphériques* sont-ils un des ouvrages les plus importants de cette époque. Ils n'appartiennent à l'histoire de l'École d'Alexandrie que par l'origine de l'auteur et par sa première éducation; et ils furent probablement composés à Rome, où vécut Ménélas. Probablement aussi ce fut avec des matériaux empruntés à Hipparque, autre mathématicien qui n'était pas de notre école, qu'ils furent composés; ils n'en sont pas moins une des gloires d'Alexandrie, puisque cette ville a donné le jour à Ménélas.

La valeur scientifique en est réelle. Ils roulent en grande partie sur les triangles sphériques, et renferment de très-curieux théorèmes, quoiqu'ils n'apprennent ni à les résoudre, ni à les calculer, et qu'à l'exception d'un seul, le premier du troisième livre, ces théorèmes soient de pures spéculations. Celui que nous exceptons, et que les Arabes ont appelé la *règle d'intersection*, exprime la relation entre six arcs d'une espèce de quadrilatère formé à la surface de la sphère.

Ce théorème, le principal fondement de la trigonométrie des Grecs, était emprunté à Ptolémée, qui lui-même l'avait pris dans Hipparque, et Ménélas, en le copiant dans Ptolémée, n'indique pas même l'usage dont il pouvait être.

Après lui, les géomètres du Musée, assez nombreux encore, paraissent s'être livrés, les uns à l'enseignement, les autres à l'application, et surtout à la mécanique. Au moins est-il à remarquer que nous ne trouvons pas d'écrivain notable entre Ménélas, qui est de la fin du premier siècle de l'ère chrétienne, et Hypsiclès, qui est du milieu du second siècle de cette ère, et non du second siècle avant J.-C. comme on l'a dit (1).

Hypsiclès, disciple d'un des nombreux Isidore qui figurent

(1) Delambre (*Hist. de l'astron. ancienne*, I, 246) le croyait contemporain d'Hipparque.

dans l'histoire de la littérature ou de la philosophie, sans qu'aucun d'eux soit parvenu à une grande célébrité, embrassa, comme les plus illustres mathématiciens de l'École d'Alexandrie, l'arithmétique, la géométrie et l'astronomie. Nous avons déjà dit que, très-probablement, ce fut lui qui composa les deux livres qui furent ajoutés aux *treize* d'Euclide, et qui en formèrent longtemps le *quatorzième* et le *quinzième*, place qu'ils n'occupaient pas trop mal, car ils traitent des cinq corps d'une manière qui n'est pas trop indigne d'Euclide.

Hypsiclès était en outre l'auteur d'un traité d'astronomie ou de calcul astronomique dont nous aurons à parler ailleurs, et si nous en croyons Pappus, qui ranima un instant l'étude de la géométrie dans Alexandrie (devenue ville chrétienne) et qui marcha sur les traces des plus grands mathématiciens, il avait laissé un traité spécial sur les *courbes*.

CHAPITRE VI.

GÉOMÉTRIE. — DE PAPPUS JUSQU'A LA FIN DE L'ÉCOLE.

Pappus, savant infatigable d'une école où tout le monde était laborieux, voyant les esprits engagés dans les études chrétiennes et la géométrie menacée d'un prochain abandon, fit encore une fois ce que, dans des circonstances plus favorables, avaient fait les maîtres de la science. Il résuma les principaux ouvrages antérieurs au sien, pour les arracher un peu à l'oubli ou à l'indifférence de l'avenir. Les circonstances étaient difficiles. Depuis le moment où le polythéisme avait cessé d'être la religion des chefs de l'empire, la population savante d'Alexandrie commençait elle-même à se détacher des travaux scientifiques. Déjà, les luttes continuelles et ardentes de deux religions dont l'une grandissait sans cesse, dont l'autre ne pouvait plus espérer d'autre succès que celui d'atténuer, en la retardant, une chute devenue désormais inévitable, absorbaient tous les esprits. Dans cette situation, bien différente de celle où s'étaient trouvés les prédécesseurs de Pappus, la vie des savants n'était pas à l'abri des violences du fanatisme. Pappus, contemporain de cette célèbre fille de Théon que les plus graves travaux pour les sciences exactes et la philosophie ne protégèrent pas contre les fureurs de l'esprit de parti, le savait. Cependant, Pappus ne se découragea point. Espérant des temps plus sûrs il ajouta, pour ceux qui les verraient, aux meilleurs

écrits de géométrie, d'ingénieux compléments, et enrichit des plus précieux commentaires les ouvrages d'Apollonius, d'Archimède, de Diophante.

Pappus a bien mérité de la science, surtout en ces trois choses : il nous a transmis la méthode analytique que les anciens employaient dans leurs recherches, en l'appliquant à une multitude de problèmes (1); il a fait usage du centre de gravité pour la dimension des figures, découverte qu'on a quelquefois attribuée aux modernes ; et il a cité un grand nombre de mathématiciens dont les noms mêmes nous seraient inconnus sans lui : c'est-à-dire, qu'il a transmis à la postérité, la science, sa méthode et son histoire. Aussi, après Ptolémée, est-il celui des Alexandrins qui a le mieux servi l'école dont il fut membre, et quelque inférieur qu'ait été son génie à celui d'Euclide, d'Archimède, d'Apollonius et de Diophante, il partage avec ces mathématiciens la gloire d'avoir constitué la science telle qu'elle devait rester pendant les siècles du moyen-âge.

Ses *collections mathématiques* (Μαθηματικαί συναγωγαί), car tel est le titre qu'il choisit, formaient *huit* livres (2). Il n'en reste que six, et le troisième est tronqué. A partir du quatrième, et jusqu'au huitième, le texte est complet, mais on n'en a imprimé encore que des parties, entre autres, un fragment du second livre ; c'est d'une traduction latine, faite au XVI[e] siècle par Commandini, qu'on se sert habituellement.

Pappus, qui n'était pas géomètre seulement, qui était astronome et géographe à l'instar de ses plus illustres prédécesseurs, et dont il est resté des travaux à mentionner ailleurs, fut secondé, dans ses efforts pour le maintien des études mathématiques à Alexandrie, par Théon et sa fille Hypatie.

(1) Voir, sur ce problème de la trisection de l'angle, Montucla, *Hist. des mathém.*, t. I, p. 329 et suiv.

(2) Voir à la suite de l'*Aristarque* de Wallis, Oxford, 1688, in-8. — C f. Wallis, *Opera mathematica*, vol. III. — Eisenmann a publié la seconde partie du cinquième livre. Paris, 1824, in-f°.

Théon, qui était du Musée, et dont le nom est le dernier que Suidas mentionne expressément comme ayant appartenu à cette institution, cultiva comme Pappus la géométrie en même temps que l'astronomie.

Ses principaux ouvrages sont des commentaires sur Euclide et sur Claude Ptolémée.

Le premier de ces travaux et le seul qui nous intéresse ici est intitulé *Conférences d'Euclide* (Συνουσίαι), titre amphibologique qui a fait prendre quelquefois cette composition pour un ouvrage du premier géomètre d'Alexandrie. On l'a publiée avec les *Éléments* d'Euclide, et elle méritait cette distinction, quoiqu'elle soit fort élémentaire et qu'elle paraisse avoir été rédigée pour faciliter l'étude des mathématiques, soit à la fille soit au fils de l'auteur, car Théon avait aussi un fils.

La fille, mathématicien et astronome comme son père, joignit à ces études celle de la philosophie, suivant l'usage des écoles d'Athènes au siècle de Platon et d'Aristote. Elle avait conçu le généreux dessein de restaurer ce triple enseignement dans Alexandrie, où elle voyait tomber en ruine les plus belles institutions du polythéisme, et elle était allée visiter Athènes, afin de mieux étudier les usages académiques de la vieille capitale du monde grec ; mais, à ce qu'il paraît, elle était retournée dans Alexandrie avec plus d'exaltation que de réserve. Elle y professa avec une pompe qui devait irriter, après les événements dont Alexandrie avait été le théâtre en 391, et si elle se fit de nombreux admirateurs dans la ville, elle y excita aussi des antipathies qui expliquent sa fin tragique.

Nous venons de dire qu'elle paraît n'avoir enseigné qu'après l'an 391. Cela est d'autant plus probable qu'on ne peut placer sa naissance avant l'an 370 ; mais cela ne saurait être affirmé en vertu de textes anciens, car les renseignements sur l'école profane d'Alexandrie deviennent rares après l'an 391. On ignore même en quel lieu se fit l'enseignement d'Hypatie, si elle suivit, pour ses leçons, l'usage des philosophes d'Athènes, qui établissaient des *auditoires* ou des *théâtres* dans leurs maisons,

ou bien si elle professa dans quelque édifice public, dans quelque dépendance sauvée du Sérapéum, ou enfin dans quelque autre sanctuaire du polythéisme dédaigné par la majorité chrétienne (1). Dans tous les cas, la manière dont il est parlé d'elle, semble attester qu'elle ne fit pas un enseignement particulier, mais qu'elle occupa ce que le monde polythéiste appelait alors encore la *chaire de philosophie*, chaire que la cour de Constantinople, renseignée par le patriarche d'Alexandrie, ne tolérait plus volontiers.

L'historien Socrate, à qui nous devons des détails sur Hypatie, ne nous dit point si la chaire qu'elle occupait fut celle de l'ancien Musée, ou une tribune rouverte depuis 391 (2).

Quoiqu'il en soit, Hypatie composa, dans l'intervalle de 392 à 415, plusieurs ouvrages de science. Son père avait commenté Euclide et Claude Ptolémée; elle commenta la géométrie d'Apollonius, et un travail astronomique de Diophante. Mais tous ses travaux ont péri : et il paraît qu'on les traita avec la même passion que sa personne.

Le frère d'Hypatie, Épiphane, survécut sans doute à son père, qui avait fait des observations astronomiques dès l'an 365, et dont la vie ne doit pas s'être prolongée jusqu'à la fin tragique de sa fille; mais on ignore si le fils de Théon cultiva les sciences. Personne ne mentionne un successeur immédiat d'Hypatie, et il est probable qu'elle n'en eut pas, comme astronome ou géomètre. D'abord, il est douteux qu'il y eût des professeurs chrétiens assez savants pour recueillir sa succession. Ensuite, les persécutions qu'on ne cessa de diriger contre les polythéistes, et les querelles du préfet Oreste et du patriarche Cyrille (3), ne doivent pas leur avoir permis de mettre, dans ces *diadochies*, la même régularité qu'on y apportait, dans l'École d'Athènes, à cette époque encore et jusqu'au temps de Justinien.

(1) Voir ci-dessus t. I, p. 313 et suiv.
(2) Socrat., *Hist. eccles.* lib. VII, c. 15.
(3) Socrat., *Hist. eccles.* lib. VII, c. 15. — Suidas, *sub voce Hypatia*.

Cependant, l'étude des sciences se maintint dans Alexandrie, et grâce à la force des choses et à d'anciennes habitudes nées d'anciennes institutions, cette ville en conserva le foyer jusqu'à la conquête musulmane.

Alexandrie demeura même, pour l'enseignement polythéiste, supérieure à la ville d'Athènes, qui en était, après elle, le principal asile; car, dans Athènes, ne restaient guère que la rhétorique et la philosophie. Depuis Platon et Aristote, les sciences y étaient à tel point négligées, que les savants d'Athènes ne figurent aujourd'hui dans aucun travail important qui fut accompli, soit en arithmétique soit en géométrie, depuis la fondation de l'École d'Alexandrie jusqu'à l'invasion musulmane.

Au temps de Proclus, qui était âgé de deux à trois ans, quand mourut Hypatie, il n'y avait plus dans Athènes d'enseignement de science. Aussi, ce jeune philosophe né en 412 et que sa famille voulait faire instruire dans l'ensemble des sciences polythéistes, fut-il envoyé à cette espèce d'École d'Alexandrie qui s'était reformée après les persécutions de 391. Il y arriva, dix à quinze ans après l'émeute qui avait privé les païens, dans la personne d'Hypatie, de leur professeur le plus illustre. En effet, je ne crois plus qu'on puisse retarder son arrivée dans cette ville, au-delà de l'an 434, comme je l'ai fait plus haut (1), car il y arriva fort jeune. Or, si rapprochée que fût l'époque de son arrivée de celle où périt Hypatie, il trouva dans Alexandrie, non-seulement, des leçons de grammaire, de rhétorique et de jurisprudence romaine, mais de philosophie et de mathématiques, ce qui prouve bien qu'à cette époque, l'enseignement du polythéisme y avait repris un cours régulier.

Il y reflorissait à tel point que l'étude des mathématiques était détachée de nouveau de celle de la philosophie, qu'y avait jointe Hypatie. Olympiodore professait la philosophie, et Héron, le deuxième de ce nom, les mathématiques. Or, Proclus

(1) Voir ci-dessus t. I, p. 349.

n'avait pas vingt ans lorsqu'il quitta l'Égypte pour la Grèce, et cette circonstance donne l'année 432 pour son départ.

Alexandrie était donc redevenue assez florissante dans le court intervalle de 415 à 430, espace de 15 ans, ce qui prouve que l'année 391 fut moins désastreuse qu'on ne dit.

Alexandrie demeura longtemps encore la principale École du monde grec, et Proclus, qui avait vu cette brillante exception au milieu de la décadence générale du polythéisme, conçut à son tour le dessein de ressusciter ensemble, dans la patrie de Platon, les études de mathématiques et de philosophie.

Dans Athènes, le polythéisme était demeuré puissant, grâce à l'ancienne illustration que lui avaient value ses grandes écoles. Proclus essaya donc d'y former une école de sciences et de philosophie, auxiliaire ou rivale de celle d'Égypte. Mais s'il parvint, par son énergie et le mysticisme de sa doctrine, à fasciner un certain nombre de disciples auprès desquels il obtint, en philosophie, des succès qui éclipsèrent ceux de ses maîtres d'Alexandrie et que nous exposerons à leur tour, son enseignement des mathématiques ne fut pas aussi heureux. Il ne produisit ni un bon ouvrage, ni un professeur célèbre.

A en juger par ses commentaires sur Platon, comme par celui qu'il entreprit sur Euclide, Proclus enseignait médiocrement. Il était si verbeux, qu'il n'acheva, du second de ces travaux, que les deux premiers livres. Sa composition serait devenue immense, s'il avait donné à toutes les parties la même étendue qu'à celle qu'il rédigea.

Toutefois, l'enseignement scientifique qu'il établit, se maintint jusqu'à l'époque où Justinien le fit cesser, l'an 529.

Son meilleur élève, Marinus, ne s'y fit pas remarquer, mais un disciple de Marinus commenta les *Données* d'Euclide.

Quand nous en viendrons aux progrès de la cosmographie, nous verrons que d'autres continuèrent les travaux astronomiques de Proclus; qu'on fit même, dans Athènes, quelques-unes des rares observations du ciel qui se sont conservées de cette époque.

Tout cela atteste donc une certaine rivalité entre les deux principales écoles du polythéisme. Mais celle d'Alexandrie conserva son ancienne supériorité, malgré toutes les hostilités de l'administration ecclésiastique et civile, qui provoquaient l'une et l'autre, avec la même ardeur, des mesures d'intolérance auprès de plusieurs chefs de l'empire.

Nous venons de voir que, peu après la mort d'Hypatie, Proclus y trouva le deuxième Héron. La science de ce géomètre était médiocre, mais son habileté était célèbre, et il nous a laissé pour la métrologie gréco-macédonienne de précieux fragments que nous mentionnerons ailleurs.

Les études scientifiques continuèrent à Alexandrie pendant le cours du VIe siècle, et nous trouvons, soit à la fin de ce siècle, soit au commencement du VIIe, un des derniers savants de l'École, Jean Philoponus, dont le seul nom indique que la science avait passé vers le camp des chrétiens, et qui s'occupait à commenter les *météores* d'Aristote (1), au moment où devait tomber la célèbre cité. Un contemporain de Jean, le troisième Héron, qui était à la fois géomètre et astronome, et qui florissait vers l'an 623, composa une *Géodésie*, une *Introduction à la géométrie* (2), un traité des *termes de géométrie* et de *stéréométrie* (3), et un traité des *machines de guerre*, dont nous parlerons plus tard.

Toutefois, depuis Apollonius, la géométrie avait fait peu de progrès à l'École d'Alexandrie, et, même depuis Archimède, les études de métrologie, de mécanique et de musique, et surtout celles d'astronomie, avaient singulièrement prévalu sur celles de la géométrie pure. On s'était attaché à ces applications

(1) Publié à la suite du commentaire d'Olympiodore, avec la trad. de Camotius. Venet., 1551, in-f°.

(2) Le fragment sur les mesures est imprimé dans la collection des Bénedictins.

(3) Dans l'édition du premier livre d'Euclide par Dasypodius. Strasbourg, 1511, in-8.

avec une prédilection qui se comprend, mais qui explique les plaintes que Plutarque met dans la bouche de Platon, relativement à cet abaissement de la science aux besoins vulgaires de la vie (1).

Ces applications ont été assez belles pour contribuer, à leur tour, au progrès de la science dans la célèbre et laborieuse école dont les travaux furent si immenses, et dont les bibliothèques modernes récèlent encore tant d'ouvrages inédits propres à éclairer l'histoire.

(1) Voir ci-dessus p. 62, et ci-dessous, p. 153.

CHAPITRE VII.

APPLICATION DES MATHÉMATIQUES A LA MÉTROLOGIE.

Les questions que soulève la métrologie égypto-grecque, déjà savamment abordées dans les travaux de Newton, Greaves, Bailly, Arbuthnot, Fréret, Danville, Labarre, Paucton et Édouard Bernard, renouvelées de nos jours par les recherches de M. Jomard et de M. Letronne (1), sont au nombre des plus curieuses et des plus ardues. Nous ne saurions avoir l'intention de les résoudre ici, où nous n'avons pas à y consacrer l'espace nécessaire. Mais, puisqu'un aperçu des grandes applications auxquelles ont conduit les mathématiques dans Alexandrie se rattache à l'histoire même de la science, nous indiquerons ceux des travaux métrologiques qui ont été joints par les savants du Musée à leurs ouvrages d'Arithmétique et de géométrie, et qui serviront à l'intelligence des progrès de l'astronomie et de la géographie dans cette École.

Pendant les premiers temps de la monarchie macédonienne fondée en Égypte, les mesures de ce pays se croisaient nécessairement avec celles de l'Asie centrale et de l'Asie mineure, dans Alexandrie et dans toutes les villes de commerce ou de

(1) *Description de l'Egypte*. 2[e] édit., Pl. VII. — *Exposition du système métrique des anciens Egyptiens.* — Le Mémoire de M. Letronne couronné par l'Institut, est encore inédit.

garnison du royaume des Lagides, ainsi qu'avec les mesures de la Grèce et de la Macédoine.

Si les rapprochements étaient aussi faciles qu'ils étaient nécessaires, on dut arriver bientôt à une sorte de fusion ou de système commun. Or, que ces rapprochements étaient réellement faciles, c'est ce que nous montre un simple coup-d'œil sur les mesures usitées dans les divers pays dont les habitants se rencontraient en Égypte.

L'Égypte avait pris pour unité de longueur, le *palme.* De trois palmes, elle avait fait l'*empan;* de six, la coudée ordinaire ; de sept, la coudée *royale* ou *sacrée*, qui répondait au double pied (1).

La coudée *royale* ou *sacrée*, dont l'étalon était gardé dans les sanctuaires, s'employait pour la mesure des routes et des terrains, la coudée naturelle, pour les usages ordinaires (2).

Mais l'un et l'autre de ces instruments étant trop courts pour mesurer une étendue considérable, les Égyptiens en avaient adopté des multiples, par exemple, pour les terrains, l'*aroure*, ou un carré qui était de cent coudées, suivant Hérodote.

Cet historien parle aussi de la *coudée* de 24 doigts, du *pied* de 16 doigts, de l'*orgyie* de 6 pieds, du *plèthre* de 100 pieds, du *stade* de 600 pieds, de la *parasange* de 30 stades, et du *schoene* de 30 parasanges. Hérodote ne dit pas que toutes ces mesures fussent usitées *anciennement* en Égypte. On a pensé que plusieurs en étaient restées longtemps inconnues dans ce pays, et de la circonstance, que Moïse, qui doit avoir emprunté à l'É-

(1) 525,6 millimètres.

(2) Coudée de M. Anastasy, au Musée de Berlin. — Coudée de M. Drovetti, au Musée de Turin. — Coudée de M. Nizzoli. — Coudée de M. Raffaelli et la coudée *Mékyas*, au Musée de Paris. — Nilomètre décrit par M. Girard. — Nilomètre d'Éléphantine. — Voir l'article de M. Jomard, sur un étalon métrique orné d'hiéroglyphes, découvert dans les ruines de Memphis, par M. Drovetti ; *Journal des Savants*, 1822, p. 664. — Ibid. l'article de M. Gosselin. p. 745 les Mémoires de l'Acad. des Inscr. t. VI, p. 158 et suiv., et l'article de M. Letronne, même journal et année, p. 539.

gypte la coudée, ne lui emprunta pas d'unité de mesure plus étendue, le *schoene*, par exemple, on a conclu que cette mesure était, en Égypte, postérieure à Moïse. Mais c'était là prouver une hypothèse par une assertion. On y a joint cette autre assertion, que les prêtres d'Égypte évaluaient les grandes distances par journées de chemin. Mais, ce prétendu fait de métrologie ne repose encore que sur une induction tirée par analogie de ce qui se pratiquait chez les Juifs. Après cela, on a conclu que le *schoene* ne fut qu'une imitation de la *parasange*, adoptée depuis la conquête de Cambyse (525). Mais, de ces inductions, rien n'est acquis à la science. Ce qui est seul certain, c'est qu'Hérodote, qui ne fut postérieur à la conquête de Cambyse que d'un court espace de temps, et qui a vécu par conséquent à une époque où le mélange de plusieurs civilisations était fait chez les Grecs, se sert de ces terminologies comme de choses connues.

On ajoute que le mélange de ces métrologies diverses était plus avancé encore après les expéditions d'Alexandre, époque où étaient confondus les usages de la Grèce, de l'Égypte et de l'Asie. En effet, la fusion était aisée d'après le système de ceux qui admettent que, dans l'origine, la métrologie de l'Égypte et celle de l'Asie centrale avaient été la même ; que les mesures adoptées dans le premier de ces pays, s'étaient communiquées au second, par l'expédition de Sésostris, et à la Grèce, par les colonies égyptiennes de l'Argolide ; que, de cette contrée, elles étaient passées en Phocide, en Thessalie, en Macédoine et en Thrace, où elles se seraient conservées, ainsi que dans plusieurs colonies grecques d'Asie et d'Italie, plus longtemps que dans d'autres régions.

Mais ce système manque de toute probabilité, et rencontre encore plus d'objections que les prétendus faits qu'il invoque. En effet, quand même ces faits seraient constatés, ce qu'ils ne sont pas, il faudrait encore prouver, pour rendre admissible la propagation dont on parle, que dès cette époque si reculée, la métrologie égyptienne était établie ; et en ce qui concerne

l'Asie, que le séjour de Sésostris y fût assez prolongé pour permettre la communication. Or, ces deux points sont également douteux ; ils sont même invraisemblables.

La métrologie des Grecs peut être rapportée à celle des Égyptiens; leur pied équivaut aux deux tiers de la coudée naturelle ou à 16 doigts. De plus, leur coudée (πῆχυς), leur orgyie, leur plèthre et leur stade n'étant que des multiples de leur pied, toutes ces mesures peuvent se rattacher au même système. On peut alléguer encore, à l'appui de ces rapprochements, l'analogie des mesures de capacité des Grecs et des Juifs, peuples qui, à des époques diverses, imitèrent l'un et l'autre les Égyptiens sous tant de rapports, et qui, enfin, se trouvèrent en présence dans la nouvelle capitale de l'Égypte.

Des analogies se remarquent également entre la métrologie des Babyloniens ou des Perses, et celle des Égyptiens. La *parasange*, évaluée par Xénophon à environ 30 stades grecs, répondait à 10,000 coudées royales ; le *stathme* était de 4 parasanges, ou de 40,000 coudées royales, et le *schoene*, qui était de 20,000, se plaçait si aisément entre l'une et l'autre de ces mesures, qu'il est permis de le supposer de même origine. Mais à ces grandes mesures, qui ne s'employaient que pour les routes, se joignait le *chébel*, de 40 coudées royales, dont l'équivalent n'est pas connu chez les Égyptiens. Or, ce fait seul montre que, quand même l'Égypte aurait fourni à l'Asie quelques-unes des bases de son système, elle ne lui aurait pas communiqué une métrologie complète.

L'opinion que nous réfutons n'est donc qu'une de ces hypothèses dont tout le mérite est d'avoir amené des combinaisons ingénieuses, mais qui sont loin d'offrir des faits acquis à la science.

Quelle que soit d'ailleurs l'opinion qu'on adopte sur l'origine des principes de la métrologie ancienne, il y avait chez les Grecs des habitudes de comparaison, quand l'École d'Alexandrie ouvrit ses travaux. Partout, cette comparaison des poids et mesures commence avec les premiers rapports et les premiers

échanges des peuples. Or les relations entre l'Égypte, l'Asie et la Grèce, étaient trop anciennes pour qu'elles n'eussent pas rapproché un peu les divergences. On connaît les rapports de l'Égypte avec la Grèce, dont les lois et les institutions portent des traces d'imitation, malgré toutes les différences établies dans le cours du temps. Quant aux rapports de la Grèce avec l'Ionie, et ceux de l'Ionie avec l'Asie, ils étaient de tous les instants. Enfin, l'Égypte obéissait à la Perse depuis plus de deux siècles, quand elle passa aux Lagides.

Une fusion était donc préparée, dès avant Alexandre, non-seulement chez les savants, où elle était l'effet du libre arbitre, mais encore au sein des populations, où elle était une nécessité.

On peut ajouter qu'un travail de rapprochement, plus complet encore, eut lieu, depuis Alexandre; mais il serait également difficile d'indiquer l'époque et l'auteur de la fusion.

En effet, l'Égypte grecque adopta un système composé, par voie de transaction, d'éléments divers, et par là même, plus à portée de tout le monde, mais sur lequel les historiens d'Alexandrie gardent un silence si absolu qu'on ne sait absolument rien ni sur son origine, ni sur le temps de sa durée. Cela semble prouver que ce ne sont pas les savants qui ont proposé ce système, que c'est, au contraire, le gouvernement qui l'a établi. Faut-il conclure, de cette circonstance, que l'École d'Alexandrie n'y eut aucune part? Je ne le pense pas. Comme le gouvernement des Ptolémées entretenait les savants du Musée, et les consultait sans cesse même sur des questions moins importantes, il est à croire que les mathématiciens d'Alexandrie entrèrent pour quelque chose dans ce travail; que s'ils n'ont pas créé une métrologie nouvelle et toute d'une pièce, comme était celle que la tradition égyptienne attribue à Thot, et s'ils n'ont fourni ni tous les éléments, ni toute la terminologie de cette œuvre, ils ont du moins concouru à son accomplissement.

Quant à l'époque précise à laquelle s'établit le nouveau système de métrologie alexandrine, il faut croire que, si elle est aussi inconnue que les noms des savants qu'on a consultés, c'est

parce qu'il s'agissait d'une révision de ce qui était déjà en usage dans le pays, ou chez ses nouveaux colons, les Macédoniens et les Grecs, plutôt que d'une véritable création. D'ailleurs, s'il ne faut qu'une indication approximative, on peut affirmer que ce système remonte aux premiers temps des Lagides. Les écrivains qui le mentionnent en partie, né laissent pas de doute à cet égard. En effet, dès le temps du grammairien Didyme d'Alexandrie, qui vécut au dernier siècle avant notre ère, ce système était bien établi, ainsi que nous le voyons par son traité *De la mesure des marbres et des bois de toute espèce* (1).

Il n'est exposé, toutefois, que par un mathématicien des derniers temps de l'École d'Alexandrie, le deuxième Héron, qui vécut au Vᵉ siècle de notre ère, et que nous avons cité, ci-dessus, parmi les maîtres dont Proclus suivit les leçons en Égypte.

C'était là, non pas un géomètre éminent, mais un professeur habile. Auteur d'une arithmétique élémentaire, il composa aussi un traité de *métriques*, dont il nous est resté des extraits et des fragments assez étendus pour donner une idée de l'ensemble. C'est dans ces fragments, qui offrent d'ailleurs une grande analogie avec le traité de Didyme, et qui ont été publiés en partie par Montfaucon (2), qu'on trouve le système en question, et communément désigné sous le nom de *Philétérien*.

Ce qui est singulièrement remarquable, c'est que l'exposé d'Héron contient des comparaisons avec le système italique établi dans les colonies grecques à une époque assez reculée. C'est ainsi que le pied royal ou philétérien, qui formait un peu plus des deux tiers de la coudée royale, est comparé au pied italique, dans la proportion de 5 à 6. Ainsi, loin de prendre ses comparaisons dans les mesures usitées sous la domination romaine, sous laquelle il vivait, Héron se rapporte à une époque

(1) Publié par Angelo Mai, à la suite des scholies de Didyme sur l'Iliade. *Iliadis Fragmenta antiquissima cum picturis;* item, *Scholia vetera ad Odysseam.* Mediolani. 1819, in-folio.

(2) Dans ses *Analecta sive varia opuscula græca*, Paris, 1688, in-4.

où les colonies grecques d'Italie jouissaient encore de leur indépendance. Ce sont, en général, les habitudes de la Grèce qui prévalent dans ce système. C'est ainsi que l'ancienne coudée royale, qui était de sept palmes égyptiens, est remplacée par une coudée de sept palmes olympiques. Cette coudée est encore aujourd'hui celle du Nilomètre du Caire (1). Il est donc certain que le système philétérien ne demeura pas à l'état de théorie. Les auteurs qui en citent certaines parties, tels que Josèphe, Dioscoride, Galien, Apollinaire, St. Jérôme, St. Épiphane, et Fannius dans son poème sur les mesures, ne semblent pas mettre en doute son adoption publique, qu'attestent enfin, très-expressément, quelques dénominations propres à ce système, celles, par exemple, de *mines ptolémaïques*, unité de mesure ou de poids dont la centaine formait le grand *talent* d'Alexandrie.

Comme on le voit, les deux mesures fondamentales, dans ce travail de fusion, c'étaient le *pied*, emprunté à la Grèce, et le *doigt*, emprunté à l'Égypte, mesures que d'ailleurs l'homme trouvait partout à sa disposition dès ses premiers essais de calcul, et avant de songer à la science.

En général, il est tout simple de croire que c'est la nature, plutôt que l'art, qui a fourni dans l'origine les éléments de toute espèce de poids et de mesures.

Toutefois, conclure de ce principe, que le bon sens ordinaire, éclairé par les besoins de la vie et par ses leçons, a suffi pour amener insensiblement tout un système, et que ni la géométrie ni la cosmographie n'ont aidé à ce travail, ce serait aller bien au-delà de toutes les vraisemblances. Quand donc même ce ne serait pas une portion quelconque de la terre, mesurée par des géomètres, ni rien d'analogue au principe du système métrique de la France (2), qui aurait fourni les éléments de la métrologie

(1) C'est le *Mékyas*, qui est, d'après Le Père et Girard, de 541,2 millimètres, ce qui équivaut à la coudée royale.

(2) On connaît l'hypothèse de Bailly sur une race primitive qui aurait

ancienne, la science évidemment aurait encore concouru néanmoins à la création de tout système un peu régulier.

Les mathématiques ont contribué à la formation de la métrologie ancienne, ne fût-ce que pour la détermination des mesures qui dérivaient du point de départ fondamental. Ce point de départ a été pour l'Égypte, et même pour la Grèce, le doigt : l'un des deux pays, en prenant le doigt dans le sens de sa largeur, est arrivé au palme, à l'empan, à la coudée et au *schoene;* l'autre, en formant, de seize largeurs du doigt, un pied, est arrivé à la coudée, au pas, au double pas, à l'orgyie, à la perche, à la chaîne, au plèthre et au stade.

On le voit, tout cela ne s'est pas fait sans une série de combinaisons et de modifications auxquelles ont présidé plus ou moins savamment l'art de mesurer les quantités et celui de mesurer les longueurs, c'est-à-dire, l'arithmétique et la géométrie. On en a la preuve dans le stade, qui avait été d'abord de la distance variable à laquelle un homme lance une flèche, et qui fut fixé, plus tard, à une longueur de 600 pieds (1).

Selon l'hypothèse de Bailly, à laquelle nous venons de faire allusion, une race primitive aurait mesuré la terre et trouvé un résultat que constaterait la plus grande des pyramides.

Mais il est certain que cette hypothèse n'a jamais eu de partisan sérieux, et il est hors de doute, que l'École d'Alexandrie fut la première à mesurer la terre, ou du moins, à évaluer la circonférence du globe, et à subdiviser ce cercle en degrés. Je ne pense pas, à la vérité, qu'on se soit servi de cette mesure pour établir un nouveau système de métrologie, mais il est de fait, que l'École d'Alexandrie s'occupa constamment de la métrologie du globe, qu'elle recueillit beaucoup de chiffres sur les distances évaluées approximativement en stades, et que ceux

mesuré la terre et trouvé un résultat que constaterait la grande pyramide de l'Egypte; mais on sait aussi qu'il ne se trouve pas, qu'il ne s'est jamais trouvé de partisan véritable de cette hypothèse.

(1) 180 mètres de France.

des historiens, des voyageurs ou des administrateurs qui tenaient à posséder des renseignements exacts sur cette matière, ont dû recourir souvent à ses utiles travaux.

De ces travaux exécutés par les Alexandrins sur des distances évaluées approximativement en stades et qui, mesurées exactement, donneraient tantôt des chiffres supérieurs, tantôt des chiffres inférieurs à leurs évaluations, il est résulté pour les géographes modernes une grande difficulté, celle de mettre ces évaluations d'accord avec la vérité géométrique. Pour accomplir cette tâche, on a admis que les savants d'Alexandrie n'auraient pas remarqué, en compilant leurs prédécesseurs, qu'il régnait parmi les auteurs copiés par eux une grande variété de stades, et on a fondé sur cette variété toutes les combinaisons qu'exigeait la concordance désirée.

Ce système, un peu hasardeux, on l'avançait naguère encore comme une des plus ingénieuses découvertes, et, sans doute, on continuerait à le faire encore, si les résultats auxquels on est arrivé par les combinaisons si arbitraires dont je parle, n'étaient venus attester que le principe en était faux.

Et, en effet, ce système n'était autorisé par aucun texte positif; il était né uniquement d'une sorte d'idolâtrie pour l'exactitude mathématique d'auteurs qui n'avaient pas eux-mêmes pour leurs chiffres une ambition aussi absolue, et qui seraient les premiers à repousser le culte superstitieux qu'on prétendrait leur rendre aux dépens de la vérité.

D'autres ont supposé que l'École d'Alexandrie aurait été la cause d'une grande confusion dans les mesures de longueur, en ce qu'elle aurait changé le stade de 600 pieds.

Mais cette allégation était difficile à prouver, et il est évident que si la dynastie grecque d'Alexandrie avait fait renverser par le Musée l'ancienne métrologie de la Grèce pour y substituer, soit celle de l'Égypte, soit celle de l'Orient, cette révolution, trop importante pour n'être pas mentionnée par quelques-uns des nombreux mathématiciens de cette école, eût été, au contraire, l'objet de plus d'un traité spécial de la part d'Ératos-

thène, d'Hipparque ou de Claude Ptolémée. Au moins, est-il certain que, si une modification publique avait eu lieu dans le stade ancien, Héron l'aurait exposée dans son ouvrage (1).

Les autres géomètres d'Alexandrie s'occupèrent beaucoup moins à appliquer les mathématiques aux besoins de la métrologie, domaine qui était peu libre et qui était clos, au contraire, par la loi, qu'aux créations de la mécanique, où leur indépendance était plus entière, et leur fortune intéressée plus directement.

Quels progrès assurèrent-ils à cet art?

(1) Pætus, *de mensuris et ponder.* Rom. et græc., lib., V, (Græv. Thes. ant. Rom. X.) — Bernardi, *de mensuris et ponderibus antiq.*, Oxon, 1688, in-8. — Romé de l'Isle, *Métrologie*, Paris. 1780, in-4°. — Paucton, *Métrologie*; Paris, 1789, in-4°. — Fréret, *Géographie*, Paris, 1796. — Grosse, Métrolog. Tafeln, ed. Kaestner, Brunsw., 1792. in-8. — Gosselin, Recherches sur le principe, les bases et l'évaluation des différents systèmes métriques linéaires de l'antiquité, au t. V, de la traduction française de Strabon.



CHAPITRE VIII.

MÉCANIQUE. — DEPUIS ARISTOTE JUSQU'A JEAN PHILOPONUS.

La mécanique pratique, si l'on en doit juger par les traités d'Aristote, était peu avancée, et malgré ce goût pour les applications vulgaires que Platon avait reproché à quelques savants, il paraît que l'exécution n'était pas en rapport avec les principes connus en mathématiques, qu'en un mot on aurait pu aller beaucoup plus loin. Par exemple, la réciprocité des poids en équilibre dans la balance ou dans le levier, avec leur distance au point d'appui, n'était pas inconnue. Or, puisqu'à l'aide de ce principe une grande partie de la mécanique se réduit à la géométrie pure, on aurait pu, dès le temps d'Aristote, s'aider d'appareils plus nombreux et plus utiles que ceux qu'on employait généralement, si le génie de l'application avait répondu à celui de l'invention.

Toutefois, c'est aussi dans l'état si peu avancé de la physique qu'il faut chercher la raison de l'état si imparfait où les savants d'Alexandrie trouvèrent la mécanique. Nous l'avons vu, la physique et ses diverses branches étaient mal cultivées ; et dès lors la mécanique, privée des secours qu'elles doivent fournir à ses produits, était hors d'état de livrer aux autres sciences, surtout à la cosmographie, les instruments qu'elles réclamaient.

Cependant, si défectueuse que fût la mécanique, à l'ouver-

ture de l'école, on possédait quelques appareils perfectionnés avec une certaine prédilection. C'étaient surtout les machines de guerre que les expéditions d'Alexandre qui avaient donné lieu au siége et à la prise de tant de villes, venaient de faire améliorer. Aussi, un des nombreux compagnons du conquérant avait-il écrit des *mémoires poliorcétiques* (πολιορκητικὰ ὑπομνήματα), qui paraissent avoir renfermé des indications spéciales à ce sujet, puisqu'ils sont cités par Athénée le mécanicien.

S'il était donc vrai que cet ouvrage se trouvât encore parmi les manuscrits de nos bibliothèques, il serait à désirer qu'il ne tardât pas à être publié ; il répandrait quelque jour sur les progrès d'une science dont l'histoire reste à faire.

Les mathématiciens d'Alexandrie ne furent pas arrêtés par les difficultés que présentait l'état de cette science. Dans un pays où la géométrie était née de toutes sortes de pratiques, et dans une capitale où l'architecture élevait sans cesse de magnifiques constructions — car les Lagides rivalisaient, sous ce rapport, avec les Pharaons les plus célèbres dans l'histoire — et préparaient des fêtes pompeuses au service de la politique ; dans un siècle où la navigation et le commerce, l'astronomie et la géographie, les lettres et les arts, venaient réclamer chaque jour de nouvelles créations, en révélant de nouveaux besoins, la mécanique se trouvait chaque jour appelée à des combinaisons nouvelles. Il était impossible que, dans ces circonstances, elle ne fît pas de rapides progrès, et il existe, de ces progrès, une preuve curieuse dans les œuvres de tout genre, les chars, les appareils et les divers objets de luxe qui figurèrent à la grande pompe que Ptolémée II Philadelphe étala pour célébrer son association à l'empire. Cette pompe, unique dans les fastes de l'histoire, a été décrite par un voyageur qui en avait été le témoin oculaire, et je voudrais que sa description, sauvée en partie par Athénée (1), devînt le sujet d'une attention spéciale de la part des historiens de la mécanique.

(1) Athen., lib. V, p. 255 et suiv., ed. Schweigh.

Les savants réclamaient ces progrès pour leurs travaux, comme les princes pour leurs fêtes. Euclide, qui améliorait toutes les théories qu'il résumait, demandait à la mécanique de nouveaux appareils, quand il écrivait sur l'optique ; Aristylle et Timocharis en désiraient d'autres pour leurs observations astronomiques.

De leur côté, les amiraux chargés de conduire les flottes des Lagides, et les marchands qui envoyaient leurs navires dans l'Inde, sollicitaient également les lumières de la science.

Aussi Athénée cite-t-il des exemples frappants du progrès que fit à cette époque la construction des navires (1).

Et l'histoire mentionne une foule d'inventions de détails, qu'il n'entre pas dans notre sujet de rappeler. Nous dirons seulement que, bientôt après Aristylle et Timocharis, Eratosthène fut conduit, à ce qu'on prétend, par les difficultés qu'il éprouvait dans ses observations, à l'invention de ses fameuses *armilles*, grands cercles ou disques métalliques, qui, placés dans le champ de l'équateur, auraient indiqué, au moyen de l'ombre que la partie antérieure projetait sur la partie postérieure, le moment où le centre du soleil se trouvait dans l'équateur (2).

Des doutes, il est vrai, s'élèvent sur l'existence réelle de ces appareils, mais quand même le savant cosmographe n'aurait pas fait exécuter les deux instruments dont l'idée première lui est attribuée, cette idée ne doit pas lui être disputée (3). Elle n'a, certes, rien d'improbable de la part de l'auteur du *crible* arithmétique, et personne n'était, pour la faire, dans une meilleure position que le savant en faveur de qui Ptolémée III disposait si libéralement de ses trésors.

(1) Athen. lib. V, p. 285, éd Schweigh.

(2) Ideler, *Technische chronologie*, t. I, p. 33. — Sédillot, *Notice sur Claude Ptolémée*. — Montucla, *Hist. des mathém.*, I, 305. — Bossut, *Hist. des Mathém.* t. I, p. 233, éd. de Reimer. — Delambre, t. I, p. 87. — Schlosser. Geschichte der alten Welt, t. II, première partie, p. 233.

(3) Voy. ci-dessous *Astronomie*, Claude Ptolémée.

Dès les dernières années du règne de ce prince, l'exemple d'Alexandrie fut imité ailleurs, et les applications les plus heureuses des sciences mathématiques ou physiques à la mécanique furent faites sous la direction d'un ami d'Ératosthène, d'Archimède, excité à s'en occuper par l'esprit d'émulation que les merveilles des Lagides inspirèrent à Hiéron, roi de Syracuse.

En effet, Archimède avait le génie de la mécanique, comme l'avait eu son compatriote Archytas, dont la tradition lui rappelait sans doute la gloire. Comme lui il ramena l'art sous l'empire de la science, et ce fut la théorie savante qui domina toutes ses occupations. Aussi la plupart des machines qu'il inventa furent, suivant Plutarque, autant de jeux de la science. Toutefois à la demande d'Hiéron — car ce prince n'eut qu'à demander pour obtenir des chefs-d'œuvre — il voulut bien descendre, dit le même historien, de l'intuition intellectuelle, pour arriver, ne fût-ce qu'à moitié chemin, à l'application sensible, afin de mettre le *rationnel* en rapport avec le réel d'une manière quelconque qui fût à la portée de la foule (1).

Tels étaient les vœux du prince, et il désirait ainsi précisément ce qu'avaient fait jadis Eudoxe et Archytas avant les censures de Platon, qui n'aimait pas, dit Plutarque, cet abaissement de l'intellectuel vers le matériel, ou du *pneumatique* vers le *mécanique*. Archimède ne partageait pas à cet égard les vues du chef de l'Académie, et pour répondre au défi du prince ou pour lui donner une idée plus juste de la puissance de sa théorie, il lui écrivit un jour, qu'avec une force donnée, il s'engageait à mettre en mouvement toute autre force donnée. Il ajouta même que, s'il avait un autre globe où se poser, il mettrait de là, en mouvement le globe terrestre. Hiéron, surpris de ces expressions, le pria de fournir la preuve de ce qu'il avançait, et de mouvoir quelque chose de grand, au moyen d'une petite force. Alors Archimède fit charger de son fret et de son équi-

(1) Plutarch. *in Marcello.* c. 14 et 15.

page ordinaire un trirème, qu'une foule de mains avaient eu peine à tirer sur le rivage ; puis, assis lui-même à distance, il le fit approcher de lui comme voguant en pleine mer, en faisant mouvoir sans effort le bout d'une poulie. Frappé d'étonnement, et reconnaissant la puissance de l'art d'Archimède, le roi le pria alors de vouloir bien l'appliquer à la confection de machines de guerre et de défense pour toute espèce de siége, machines dont ce prince n'eut pas besoin, mais qui furent après lui d'un grand secours à la ville de Syracuse (1).

« Et malgré cela, continue Plutarque, le génie d'Archimède était si élevé et le trésor de science qu'il contenait si grand que, de tout ce qui lui procurait une renommée si surhumaine, il ne voulut rien mettre par écrit. Considérant comme une ignoble industrie tout ce qui s'occupe de choses mécaniques, et tout art qui se dévoue au besoin, il ne mettait son ambition qu'à ce en quoi le beau ou le parfait en soi habite non altéré par le conditionné, antithèse partout inconciliable et qui cause la lutte de la forme et de la matière, celle-ci faisant valoir la masse et l'apparence, celle-là la perfection de l'art et l'être surhumain.»

Tel est le langage de Plutarque, mais ce langage est évidemment celui d'une grande admiration plutôt que celui d'une narration critique ; et non seulement on trouve là un de ces entretiens entre les rois et les philosophes que les Grecs de son temps aimaient encore plus à composer qu'à rapporter, mais on y rencontre un idéalisme platonique qui ne doit avoir existé ni chez Hiéron ni chez Archimède.

Plutarque ajoute à ses mystiques considérations sur l'art d'autres, de la même force, sur les préoccupations sublimes du géomètre, et sur la question de savoir si c'est réellement en jouant que son génie a produit tant de merveilles, ou bien si c'est à force de travail qu'il a caché le travail. Nous laissons au siècle auquel elles appartiennent ces discussions et cette mysticité

(1) Voir sur cette question le Mémoire spécial de Peyrard, dans la traduction d'Archimède publiée par ce savant.

qui sont étrangères aux travaux d'Archimède; toutefois ces derniers se rattachant d'une manière étroite à ceux des savants d'Alexandrie, nous devons en examiner l'importance.

Les anciens attribuaient au géomètre de Syracuse jusqu'à quarante inventions en mécanique; mais leurs indications sont si incomplètes qu'il est difficile de s'en faire une idée précise.

Après la plus sublime de ces constructions, celle de la sphère dont nous aurons à parler plus tard, les deux plus utiles et la plus fameuse furent celle de la poulie multipliée, celle de la vis inclinée, et celle des miroirs ardents.

Le mécanisme de la vis inclinée, usitée encore, consiste en ce que la pesanteur, qui fait naturellement descendre un corps, est employée seule dans cette machine pour le faire monter, l'eau ne montant à l'aide de la vis que parce qu'elle descend à chaque instant, par son propre poids dans cette vis.

La poulie multipliée est trop connue pour que j'en parle.

La plus fameuse de toutes les inventions d'Archimède, celle du grand miroir hexagone mis en combinaison avec d'autres de même forme, mais plus petits, au moyen desquels il aurait mis le feu à la flotte de Marcellus, est sujette à plus de difficultés. Le fait historique qu'on y rattache est évidemment fabuleux; et si souvent qu'il ait été affirmé, nous pouvons le passer sous silence. Mais le fait scientifique en lui-même ne tombe pas avec les exagérations qui le défigurent (1). A travers ces exagérations qui ne se rencontrent que chez des écrivains postérieurs à Archimède de plusieurs siècles, et que ne connaissent ni Polybe, ni Tite-Live, ni tant d'autres d'ailleurs bien instruits des affaires de Syracuse, il faut voir effectivement une découverte d'optique dont une application quelconque, avec le cours du temps et l'imagination des écrivains, est devenue un incendie produit par une combinaison de miroirs.

A côté de ces inventions d'Archimède si utiles et si fameuses, il s'en place une plus ordinaire, celle des balistes et des cata-

(1) Tzetzès et Zonaras.

pultes qu'il fit jouer dans la même occasion, et qui n'eurent rien de merveilleux, mais que mentionnent les historiens les plus dignes de foi, Polybe, Tite-Live et Plutarque.

Archimède fut conduit à une création plus importante par une observation faite au bain. Son esprit était préoccupé d'un problème que lui avait donné Hiéron, — car la tradition fait intervenir fréquemment ce prince dans les travaux du géomètre, et peut-être la parenté qui les rapprochait explique-t-elle l'intimité qu'on leur attribue — son esprit était préoccupé des soupçons que le prince avait conçus sur la composition d'une couronne d'or que venait de lui livrer un orfèvre. Archimède cherchait le moyen de juger la question de fraude sans toucher au travail, lorsqu'il remarqua dans son bain que tout corps plongé dans l'eau perd de son poids le poids du volume d'eau qu'il déplace. Cette observation, qui le mit à même, dit Vitruve, de résoudre le problème d'Hiéron, le combla d'une telle joie que, du bain, il courut *nu* chez lui en criant le fameux εὕρηκα. C'était le cas de se réjouir, car l'observation fut pour Archimède un principe, un point de départ pour toute une science, qu'il ébaucha, l'hydrostatique (1).

Archimède exposa ses théories de mécanique et d'hydrostatique dans deux traités qui nous restent, et qui sont les plus importants qu'on ait publiés dans cette période.

L'un de ces traités est intitulé, *De l'équilibre des plans ou de leurs centres de gravité* (2) ; l'autre, *De l'équilibre des corps plongés dans l'eau* (3).

Si nous mentionnons ici tous ces progrès, ce n'est pas seulement par la raison que le génie d'Archimède s'était nourri de la science des Alexandrins, c'est encore par la raison que tous ses travaux furent suivis par eux. Archimède était trop connu dans Alexandrie et trop lié à l'Ecole de cette ville pour qu'il en fût autrement, pour que ses traités ne fussent pas examinés au

(1) De Archim., lib. X, præf.

(2) Επιπέδων ἰσοῤῥοπικῶν ἢ κέντρα βαρέων ἐπιπέδων.

(3) Περὶ τῶν ὀχουμένων.

Musée, et ses inventions appréciées en Egypte autant qu'à Syracuse.

La plus utile, sinon la plus brillante des inventions d'Archimède, celle de la *vis inclinée*, fut même faite sur les bords du Nil, et réalisée sous les yeux des membres du Musée; en effet les Egyptiens l'employèrent pour répandre les eaux du Nil dans les lieux que, sans ce mécanisme, elles n'eussent pas atteints (1).

En général, il paraît que ce sont les Alexandrins qui firent de ces inventions les applications les plus ingénieuses et les plus lucratives, et l'on trouve, dans les travaux de l'un d'entre eux, dans ceux du mécanicien Ctésibius, une preuve spéciale de l'empressement qu'ils mirent à entrer dans la voie ouverte par Archimède. Du moins c'est à peine s'il s'écoula quelques années entre le séjour de ce savant en Egypte et l'époque où la mécanique prit son plus grand essor, grâces à Ctésibius qui, selon l'opinion des meilleurs critiques, vécut sous le règne de Ptolémée Philadelphe et Ptolémée Evergète, dont le second fut le contemporain d'Archimède (2). Il est vrai que cette opinion n'est pas celle d'Athénée, le sophiste, qui ne fait vivre le célèbre mécanicien que sous le règne de Ptolémée VII (3); mais Ctésibius étant cité par Athénée, le mécanicien, qui paraît avoir vécu 60 à 70 ans avant ce prince (4), il faut nécessairement rapprocher son prédécesseur de l'époque d'Archimède. Or, Ctésibius (surnommé Asclenus ou Ascrenus, ou Ascraeus, épithètes qui paraissent indiquer une origine étrangère à la ville d'Alexandrie, bien qu'on soit certain qu'il a vécu dans cette ville) excité par les succès de l'illustre Syracusain, et guidé par son génie (5), fit par suite d'une observation première et

(1) Peyrard, *Archimède*, préface.

(2) Fabricii Bibl. græc., II, p. 592, n. 6. — Salmas., *exercit. Plin. ad Solin.* p. m. 449. sq.

(3) Schweigh., *animad. ad Athen.*, vol. I, p. 637.

(4) Veteres mathematici, p. 8.

(5) Ingenio et industriâ excellenti dictus est artificiosis rebus se delectare. Vitruv. IX, p. 459, ed. Schneider.

très-simple une série d'inventions brillantes. Fils d'un barbier, il avait remarqué dans la boutique de son père, que les contre-poids d'un miroir mobile produisaient, par la pression de l'air, en glissant dans le tube qui les contenait, un son prolongé. Frappé de ce phénomène Ctésibius construisit, sur le principe qu'il offrait, d'abord des orgues hydrauliques, puis une espèce de *rhyton* ou de vase à boire, qui rendait un son éclatant, et qui devint l'objet d'une curieuse épigramme d'Hédylus, que je vais reproduire aussi littéralement que possible (1).

« Ici, buveurs d'un vin pur, au temple de Zéphyritis, de la » savante Arsinoé, voyez ce rhyton, ce *Besas* dansant qui jette » un son éclatant (clair), une fontaine pour souffler étant ou- » verte. Ce n'est pas le signal du combat; il appelle, par la » bouche d'or, au festin et à la joie. C'est un chant tel qu'en » a inventé le roi Nil, chant qui est cher aux saints *mystes*, » lorsqu'il retentit du sanctuaire des Dieux. Mais, honorez » cette sage invention de Ctésibius. Ici, jeunes gens, au temple » d'Arsinoé. »

L'auteur d'un article biographique sur Ctésibius parle d'un vase que ce mécanicien aurait fait en forme de trompe, qui aurait rendu un son éclatant quand on y lançait de l'eau, et paru à ce point merveilleux aux contemporains de l'auteur, qu'on l'aurait consacré dans le temple de Vénus *Zéphirides* (2). Cet auteur ne cite pas de texte, mais j'ai lieu de croire qu'il confond lorsqu'il met une espèce de trompe à la place du *rhyton* dont parle Athénée. Il est évident que, dans l'épigramme d'Hédyle, il s'agit d'un vase à boire; il n'y est pas question du temple de Vénus-Zéphyrides, mais bien de celui d'Arsinoé-Zéphyritis. Je me borne à signaler ces erreurs.

Ctésibius fabriqua un grand nombre d'autres instruments, que Vitruve admirait beaucoup. C'étaient des horloges

(1) V. l'article CTÉSIBIUS, dans la *Biographie* universelle.

(2) Athen. *Deipnos*, lib. XI, p. 497, D.

d'eau, des machines automates et d'autres choses *délicieuses* (1).

Ce qu'il y avait de plus curieux dans ces applications si ingénieuses, c'était une horloge, la *clepsydre*, qui, au moyen d'un index mobile sur une colonne, montrait les heures, de nuit et de jour, et dont l'envoyé de la république romaine auprès de Ptolémée VII, P. Africanus Minor (Emilien), qui était accompagné du philosophe Panétius, paraît avoir rapporté un échantillon à Rome (2).

Ctésibius inventa de plus la pompe aspirante et foulante, à deux corps de pompe, appareil qu'on a perfectionné dans les temps modernes, mais qui a toujours conservé le nom de son inventeur (3).

Ainsi qu'Archimède et plusieurs Alexandrins, Ctésibius appliqua son génie au perfectionnement des machines de guerre. Il inventa un tube d'où l'air brusquement comprimé chassait des traits. On citait de lui d'autres ouvrages.

Mais, dans tout cela est-ce bien d'un savant du Musée, n'est-ce pas simplement d'un mécanicien de la ville qu'il s'agit?

Il est hors de doute que Ctésibius profita de la science du Musée pour tous ses travaux. En effet, il savait les mathématiques, et il composa un traité sur les machines hydrauliques de son invention (4) : cela indique des études sérieuses.

Sa famille, c'est-à-dire sa femme Thaïs, et son fils Héron, s'étaient associés à son génie et à son industrie; car Ctésibius ne cultivait pas la science avec l'abnégation d'Archimède : il en tirait parti pour sa fortune.

Héron l'ancien, avec des connaissances de physique plus avancées qu'on ne le supposerait et des études de géométrie plus

(1) Spiritales pneumaticasque res invenit.... multaque deliciarum genera. Lib. IX, c. 8.

(2) Cicer., *Acad. quæst.*, 2, 2. — Polyb. lib. V, p. 15. ed. Schweigh.

(3) Vitruv., *de archit.*, lib. X, c. 7, vulgò XII, ed. Schneider, p. 284.

(4) Vitruv. *De Architect.*, lib. X, c. 12. — Lib. IX, c. 9. — Baldus, *Vita Heronis*, Augsb. 1616, in-4°.

étendues, ajouta de nouvelles inventions à celles de son père, et il les accompagna de descriptions et de calculs.

Non-seulement on lui attribue en géométrie beaucoup d'idées ingénieuses, il fut encore inventeur en physique et il publia ses théories de mécanique, de dioptrique, de métrique, d'automatopoétique, de chiroballistrique (1).

Son point de départ dans cette science fut le levier, appareil duquel il faisait dériver, d'après le rapport de Pappus, toutes les autres puissances mécaniques. Il décrivit ces dernières dans un traité spécial, divisé en trois livres, et intitulé Εἰσαγωγαί Μηχανικαί. C'était la théorie la plus complète que possédassent les anciens, et Pappus fut bien inspiré quand il entreprit d'en faire les extraits qui nous restent.

Nous voyons, par ces extraits, qu'Héron distinguait la science en deux branches : « la *théorie* ou la *partie rationnelle*, qui contient les principes empruntés à l'arithmétique, à la géométrie, à l'astronomie et à la physique ; et la *pratique* ou l'*exécution*, qui suppose la connaissance des bois et des métaux, celle de l'art du maçon et du dessinateur, et celle des moyens usités dans tous ces arts. »

Dans cette seconde partie, la mécanique pratique, Héron distinguait particulièrement l'architecture, l'art des machines à levier, (*ars manganaria*), celui des machines de guerre, celui des machines à seau, celui des automates, et enfin, l'art de fabriquer des clepsydres, des sphères, et d'autres appareils.

Héron parlait, dans un ouvrage spécial en trois livres, de la célèbre invention d'Archimède, du *baroulkos*, espèce de levier ou de machine composée de roues dentées qui s'engrenaient dans des pignons, et au moyen de laquelle on enlevait d'immenses fardeaux.

Il a dû parler nécessairement aussi, dans ses traités, d'un ou-

(1) Fabricius (*bibl. græca*, IV, 234) indique ce qui nous en reste, soit en grec, soit traduit en arabe, ce qui est inédit, ce qui est publié.

vrage qui le regardait de plus près, de son horloge hydraulique, de ce qu'on apppelle la *Fontaine d'Héron* (1).

Héron faisait, à côté de ces travaux de science, le métier ou le commerce des instruments inventés par son père, de la clepsydre, des automates (2), des machines à vent (3), instruments auxquels il avait consacré autant de traités spéciaux (4).

Il s'occupa aussi de la construction des machines de guerre, soit de siége, soit de défense.

C'était là, en général, une matière de prédilection pour les savants, depuis Alexandre-le-Grand, et c'en était une surtout pour ceux d'Alexandrie; nous en voyons la preuve dans la vie de Philon de Byzance, qui déclare avoir passé beaucoup de temps auprès des mécaniciens d'Alexandrie (5).

Malheureusement, ces inventions ne protégèrent pas plus la ville d'Alexandrie contre les attaques de Jules-César, que les travaux d'Archimède n'avaient protégé Syracuse contre le siége de Marcellus, et les derniers Ptolémées ne firent pas, pour encourager les mathématiciens de leur capitale, ce que le roi Hiéron avait fait pour Archimède.

Les Romains, qui paraissent pourtant avoir estimé la science des Alexandrins, surtout l'astronomie, n'encouragèrent pas davantage leurs inventions en mécanique, et l'on ne rencontre pas, dans Alexandrie, de mécanicien célébre, pendant les deux premiers siècles de leur domination. En effet, leur empire remontait, de fait, à l'an 48 avant notre ère, et ce fut seulement deux siècles après que Claude Ptolémée rendit à la mécanique son importance.

Ce savant lui dut une partie de sa renommée, comme astro-

(1) Athen., lib. IV, p. 175, ed. Schweigh.

(2) Il nous en reste un fragment.

(3) *Pneumatica* ou *spiritalia*. Ce traité nous reste. V. *Veteres mathematici*, p. 145, 152.

(4) Le *Belopoïka*, dans les *Veteres mathematici*. — Baldus l'a donné en latin avec un commentaire étendu, dans la biographie citée ci-dessus.

(5) *Vet. mathem.*, p. 67.

nome, et il se félicite d'avoir inventé ou amélioré plusieurs instruments, par la raison qu'ils lui ont permis d'atteindre à un plus haut degré d'exactitude, tels que le *gnomon*, le *planisphère*, les *armilles*, l'*astrolabe* et la *clepsydre*, qu'il perfectionna ; ce furent ensuite le *secteur* ou les règles parallactiques, dont la troisième lui servit de limbe ; et l'*analemme*, qu'il avait créé ou amélioré. Ces instruments lui furent, dit-il, d'une grande utilité pour ses calculs et ses observations, et il les a décrits avec les travaux astronomiques auxquels il les appliqua (1).

Nous ignorons à quelles applications en mécanique, ou à quels perfectionnements d'instruments ont pu donner lieu les travaux de Pappus, de Théon et d'Hypatie ; mais nous savons qu'un disciple d'Hypatie, Synésius, décrivit un *astrolabe* de son invention, plus parfait que ceux d'Hipparque et de Ptolémée. Si nous en croyons cette description, c'était un instrument analogue à nos planisphères modernes. Dans tous les cas cette description qui forme la préface du livre où Synésius en parlait et qui est une lettre à Péon, favori d'Arcadius, forme l'un des morceaux les plus curieux de la littérature scientifique du christianisme des premiers siècles (2).

Héron le troisième, qui vécut dans les derniers temps de l'école, vers l'an 623 de l'ère chétienne, et qui fut à la fois géomètre et astronome, s'appliqua aussi à la mécanique. Outre son traité de géodésie, il en composa un sur les machines de guerre (3), et l'on croit avoir de lui deux fragments sur l'art militaire (4). Nous avons déjà dit que la ville d'Alexandrie avait

(1) Voir dans sa grande composition le livre IV[e] (sur l'astrolabe), les traités de l'Analemme et du Planisphère ; comparez, Montucla, t. I, p. 304, 312.

(2) Voir dans les Mémoires de l'Institut, classe des sciences physiques, t. V, p. 34–39, le rapport de M. Delambre, sur un mémoire de M. Gail, ayant pour titre : *Description d'un astrolabe par Synésius.*

(3) *De machinis bellicis*, publié en latin par François Baronius. Venise, 1572. Le texte grec est encore inédit.

(4) Collection des *Mathematici veteres*.

une grande prédilection pour l'art de fabriquer des machines de guerre.

Mieux secondée par ses maîtres dans des efforts et des inventions qui se rattachaient à son origine et qui convenaient si bien à une cité créée par un conquérant, elle ne devenait peut-être pas la ville d'Omar.

On sait combien sa résistance fut longue, et combien elle fut glorieuse dans les circonstances si difficiles où le fanatisme d'une nation enivrée de ses succès surprit cette cité : mais au maniement des machines de défense manqua le génie de la guerre, et Alexandrie tomba, avec ses trésors de science, entre les mains d'un vainqueur qui du moins en tira un parti brillant.

CHAPITRE IX.

MUSIQUE.

Ville riche, de mœurs molles, livrée à tous les genres de plaisirs qu'enfantent le luxe et l'opulence, Alexandrie aimait la musique avec une sorte de passion, et l'application des mathématiques à cet art entra dans les goûts des savants du Musée, d'autant plus qu'il s'alliait mieux aux exercices du théâtre, cette autre passion de la population alexandrine. Aussi rencontre-t-on fréquemment, dans la compilation d'Athénée, ce vaste répertoire de curieuses anecdotes, des extraits de traités sur la musique d'Alexandrie et des éloges de la musique ou des musiciens de cette ville.

Les mathématiciens étaient, en quelque sorte, obligés de s'occuper de cet art. Depuis les savants traités d'Aristoxène, la musique faisait partie du domaine des sciences exactes. Déjà Pythagore l'avait fait entrer dans ce domaine, et il était impossible qu'une école qui embrassait toutes les études cultivées à l'Académie et au Lycée, négligeât celle-là.

Il n'est donc pas étonnant que l'École d'Alexandrie s'en soit occupée dès son origine.

On attribue, en effet, à son premier chef, Euclide, deux *traités sur la musique* (1), intitulés l'un, *Introduction à l'har-*

(1) Εἰσαγωγὴ ἁρμονική, traduit par G. Valla, et publié à Venise sous ce titre : Cleonidæ Harmonicum inductorium, 1497, in-f°. — Texte grec avec une traduction nouvelle, par Jean Pena. Paris, 1557, in-4°.

monie, l'autre, *Section du canon musical* (1). Cependant, un seul de ces deux livres est réellement d'Euclide, car l'un étant du système de Pythagore, l'autre de celui d'Aristoxène, ils ne sauraient appartenir au même auteur. Aussi, suivant quelques manuscrits, c'est Cléonidas qui a composé l'un des deux.

D'Euclide, il faut passer jusqu'à Ctésibius, c'est-à-dire qu'il faut franchir un peu plus d'un siècle, pour rencontrer dans Alexandrie un mathématicien qui se soit occupé en même temps de théories et d'instruments de musique. Encore est-il probable que l'illustre fils du barbier d'Alexandrie fut en musique un mécanicien ou un praticien plutôt qu'un théoricien. Il paraît même qu'il conserva la boutique de son père, car il est appelé quelquefois barbier lui-même. Athénée nous apprend d'ailleurs que l'alliance de la théorie et de la pratique de l'art musical était habituelle dans la célèbre cité. Voici ce que dit cet écrivain, que nous aimons à traduire littéralement :

« Au milieu de ces discours et d'autres semblables, on entendit de près le son d'une *hydraule* fort agréable et réellement charmante, et qui nous fit tous rentrer en nous-mêmes, ravis de cette mélodie. Alors, Ulpien regardant le musicien Alcide, lui dit, tu entends, ô le plus musical des hommes, cette belle harmonie qui nous a fait tous rentrer en nous-mêmes, enchantés par la musique. Et, n'est-ce pas, comme chez vous autres Alexandrins, une *monaule*, qui apporte à ceux qui l'écoutent, une sorte de refroidissement plutôt qu'un charme musical ».

Alors Alcide lui répliqua : « Mais cet instrument, l'*hydraule*, que vous le rangiez au nombre de ceux dont on joue par le *toucher*, ou de ceux dont on joue au moyen du *souffle*, est, au contraire, une invention d'un Alexandrin, barbier de son métier; il se nommait Ctésibius. Voici à-peu-près ce qu'en raconte Aristoclès, dans son ouvrage *des Chœurs* (2) :

(1) Κατατομὴ κανόνος, dans la collection publiée par Meibomius sous le titre de *Musici veteres*.

(2) Cet écrivain est peu connu. Heyne pense qu'il fit un traité de Philo-

« On demande si l'hydraule appartient aux instruments dont on joue au moyen du *toucher* ou à ceux dont on joue au moyen du *souffle*. Aristoxène n'a pas su cela, ou n'a pas connu cet instrument.

« Platon a donné quelque idée de cette machine en faisant une horloge de nuit semblable à l'*hydraulicon*, comme qui dirait une grande *clepsydre*. Et l'*hydraulicon* paraît être une clepsydre (1). Il ne faut donc pas le ranger parmi les instruments qu'on *touche* ou *frappe*, mais plutôt, à ce qu'il paraît, parmi ceux qu'on *souffle*. Car ses tuyaux (αὐλοί) sont posés contre l'eau, tandis que de plus des axes parcourent l'instrument (2), les tuyaux se remplissent d'air, et rendent un son agréable. Cet instrument ressemble d'ailleurs à un autel (3). On ajoute qu'il fut inventé par le barbier Ctésibius, qui demeurait là, dans Aspendie (4), sous le second Evergète (5), se distinguant beaucoup. Tryphon, dans son troisième livre *des dénominations*, livre qui roule sur les flûtes et les instruments (de musique), dit que Ctésibius le *mécanicien* écrivit sur l'*hydraule*. Mais j'ignore s'il ne s'est pas trompé sur le nom (6). »

Nous avons cité tout ce passage, d'abord parce qu'il est d'un savant d'Alexandrie peu connu, et qui a écrit sur la musique ;

logie sur les instruments de musique (Heyne, in fragm. Apollodori, p. 1172.), mais c'est sur la musique même qu'il a écrit. On le voit dans Athénée, Deipnos. lib. XIV, p. 620, d. c. f. 636 f.

(1) Ou, est une espèce de clepsydre, ou comme dit Eustathe, ad Iliad. VI, p. 1214, 27, appartient à la catégorie clepsydre, Κατὰ κλεψύδραν.—V. Casaubon. et Schweigh. ad Athen. l. I.

(2) Vitruve (X, 13) est plus clair : Fistulæ imâ parte in aquam versæ sunt, quâ commotâ ab adolescentulo, axinis per organos motis, et percurrentibus, spiritu inflantur fistulæ, et suavem sonum reddunt. Lefebvre de Villebrune traduit le mot *axes* par *petits cylindres*.

(3) Vitruve dit aussi *ara* et *arula*, ou, d'après une autre leçon, *arca* et *arcula*.

(4) On ignore si c'est la ville d'Alexandrie, un quartier ou un atelier de la ville qu'entend l'auteur.

(5) Ptolémée VII, surnommé Evergète ou Kakergète.

(6) Athenæi Deipnos, lib. IV, p. 177.

ensuite parce qu'il prouve que cette ville était une sorte d'odéon ou de théâtre musical, soit par la richesse de ses théories, soit par la fabrication des instruments ; et enfin parce qu'il atteste que les inventions de Ctésibius furent assez remarquables pour que plusieurs écrivains le citassent avec éloges.

Le fils de Ctésibius, Héron, s'occupa de l'application des mathématiques à la mécanique avec la supériorité de sa science, et ce qui prouve qu'il continua la fabrication des instruments de musique, c'est qu'on trouve dans ses écrits la description d'un *organon hydraulicum* (1), qui différait de l'*hydraule* que vient de nous décrire Aristoclès, et que décrit aussi Vitruve (2). L'un et l'autre de ces écrivains apportent à leurs descriptions le plus grand soin, sans toutefois se flatter de bien faire comprendre cet ouvrage de Ctésibius à ceux qui n'ont pas l'habitude de s'occuper de ces sortes de travaux ; et en effet, les discussions dont ce texte a été l'objet de la part de Perrault, Kuster, Galiani, Rode et Schneider, montrent bien que leur crainte était fondée.

Que l'instrument d'Héron fût un simple perfectionnement ou une modification apportée à une invention faite par son père, la continuation de cette branche d'industrie ou d'étude est également constatée.

Après Héron, il y a une grande lacune dans l'histoire de la musique cultivée à Alexandrie. On ignore l'époque précise à laquelle vécut Tryphon, architecte Alexandrin (3), qui s'occupait, comme tant d'autres, de la poliorcétique, et auteur que mentionnait Ctésibius et qui fut cité par Aristoclès.

Le traité de Philodème sur la musique trouvé dans les papyrus d'Herculanum se rattache plus à la poésie qu'aux mathématiques (4), et n'appartient pas à notre école ; mais sous le

(1) Schneider donne le texte d'Héron dans son édition de Vitruve, t. III, p. 301, sq.

(2) Lib. X, c. 8, p. 285, ed. Schneider. Veteres mathem. p. 227, sq.

(3) Vitruv., lib. X, c. 16, ed. Schneider, p. 306.

(4) Des fragments de ce traité ont été imprimés par Ch. Rosini, au

règne de Néron, un historien des sectes philosophiques, qui porte un nom très-commun à Alexandrie, Didyme, traita de la différence de la musique de Pythagore d'avec celle d'Aristoxène, et cette composition appartient sans doute au Musée. Elle atteste qu'à l'époque où elle fut rédigée, la double autorité musicale qu'elle prend pour sujet d'examen, n'avait pas encore vieilli. Celle de Pythagore se retrouva plus forte que jamais quand les nouveaux Platoniciens revinrent au Pythagoréisme, et l'un des plus célèbres de ces philosophes qu'on rattache à l'École d'Alexandrie, Porphyre, travailla à la remettre en honneur. Telles étaient aussi les tendances de Didyme, car Porphyre faisait un tel cas du traité de cet écrivain, qu'il en inséra un fragment dans son commentaire sur les *Harmoniques* de Ptolémée. Porphyre n'avança d'ailleurs la science en quoique ce fût.

Un travail qui mérite plus d'attention, car il est le plus important qu'aient laissé les écrivains d'Alexandrie, c'est celui d'Alypius, dont l'époque précise est si peu connue que les critiques diffèrent à cet égard de plusieurs siècles. Cassiodore le met avant Euclide (1). A d'autres, il paraît avoir vécu peu de temps avant Claude Ptolémée (2). D'autres encore le placent au IV[e] siècle de notre ère, et le prennent pour le philosophe dont Jamblique a écrit la vie (3), et qui mourut à Alexandrie dans un âge avancé (4). Fabricius croit devoir le distinguer de ce dernier, comme d'un autre qui fut contemporain de Julien (5). Il est probable qu'Alypius a vécu avant Ptolémée et après Euclide, car on ne concevrait pas qu'un Alexandrin eût pu écrire sur la musique avant Euclide, qui fut un des pre-

vol. I[er] des *Herculanensia volumina*. — M. de Murr les a réimprimés avec une traduction allemande, Berlin, 1806, in-4°.

(1) De la Borde. *Essai sur la musique*, vol. III, p. 113.

(2) Meibom, d'après le traité de Ptolémée, *De musicâ*, sub fine.

(3) Eunap. *In vita Jamblichi.*

(4) Laborde, *Histoire de la Musique ancienne et moderne*, III, 139.

(5) *Bibl. græc.* III, 646.

miers habitants de cette ville ; ensuite on comprendrait plus difficilement encore que, si Alypius fut postérieur à Ptolémée, il n'eût pas cité cet écrivain.

Quoiqu'il en soit, il nous reste d'Alypius une introduction à la musique que l'on considère comme un ouvrage complet (1), mais qui paraît n'être qu'une portion de celui qu'avait composé cet auteur, et qui constitue le seul écrit où l'on apprenne à connaître les notes des Anciens. Alypius y divise la théorie de l'art en sept parties : les *sons*, les *intervalles*, les *systèmes*, les *genres*, les *tons*, les *changements* et la *composition*. Or, comme dans ce qui nous reste, il ne traite que des tons, on doit supposer que nous n'avons plus qu'un seul des chapitres de son travail.

Nicomaque de Gérase, un de ces nouveaux Platoniciens qui s'attachaient surtout à Pythagore, rédigea un *Manuel d'harmonie*, où il suivit naturellement les principes qu'il avait exposés dans son arithmétique (2). Mais cet écrivain est étranger à notre École et ne paraît avoir exercé aucune influence sur les travaux qu'elle a faits, tandis que nous y trouvons, de son temps, ou peu après lui, un mathématicien célèbre qui cultiva la musique. C'est Claude Ptolémée.

Ce savant universel aurait mal marché sur les traces de ses illustres prédécesseurs, s'il ne se fût occupé à son tour des principes que les mathématiques prêtent à l'art musical. Il en traite dans ses trois livres d'*Harmoniques* (3), où il critique assez souvent son prédécesseur Didyme, et paraît faire quelques innovations assez notables. Par exemple, il y réduit à sept les

(1) Εἰσαγωγὴ μουσική, publié dans les recueils de Meursius (Lugd. Batav., 1616, in-4°) et *de Meibom.* (antiq. music. auct., 1652, in-4°.) — Fabric. *Bibl. græc.*, II, p. 647, sq.

(2) En deux livres, publiés d'abord par Meursius, puis dans la collection de Meibom.

(3) Publiés par Wallis avec une introduction et des notes, et avec les commentaires de Porphyre. Oxford, 1682, in-4°. — Barlaam a fait sur cet ouvrage des scholies qui existent encore manuscrites dans nos bibliothèques.

treize ou quinze tons des anciens; il y fixe d'une manière plus exacte les rapports de certains intervalles, et rend l'octave diatonique plus conforme à l'harmonie.

L'ouvrage le moins scientifique, mais le plus instructif et le plus riche en indications historiques, c'est ce commentaire malheureusement mutilé de Porphyre sur les *Harmoniques* de Ptolémée dont nous avons déjà parlé (1). Porphyre y rattache la science aux écrivains les plus anciens et les plus célèbres, distingue les sectes musicales, et explique tout ce qui lui semblait obscur dans le traité qu'il commente.

Jamblique, disciple de Porphyre, a écrit sur la musique d'après Pythagore, mais d'abord ce néoplatonicien, je ne saurais trop le dire, n'a rien de commun avec l'École d'Alexandrie qu'il évitait, dont il est cité par les modernes comme une des colonnes; ensuite son écrit s'est perdu.

Les Latins qui ont écrit sur la musique grecque, Cassiodore et Boëce, ont moins songé à reproduire l'histoire de la science, qu'à traduire la science elle-même, pour la mettre à la portée des Romains. Cependant, ceux qui étudient les progrès de cet art peuvent recourir à ces auteurs avec la certitude de trouver dans leurs textes beaucoup de théories et de traditions alexandrines.

(1) Il ne nous en reste que le premier livre et une partie du second. Edition de Wallis.



TROISIÈME SECTION.

HISTOIRE

DE L'ASTRONOMIE, DE LA GNOMONIQUE ET DE LA CHRONOLOGIE DANS L'ECOLE D'ALEXANDRIE.

CHAPITRE I.

EUCLIDE, TIMOCHARIS ET ARISTYLLE.

Malgré les nombreux ouvrages dont cette science avait été l'objet chez les Grecs, antérieurement à notre école et particulièrement de la part d'Eudoxe, celui de tous qui avait le mieux observé, les théories étaient incomplètes, les observations défectueuses; les instruments même manquaient à ceux qui auraient voulu en faire de plus exactes.

L'astronomie sphérique était plus avancée, du moins la partie théorique de cette étude, mais l'astronomie physique demandait encore une base réellement scientifique (1).

(1) Montucla, *Hist. des Mathém.*, t. I, p. 113. — Delambre, *Hist. de*

Ce qu'il y avait à faire pour établir la science, c'étaient ces quatre choses : constater exactement son état, afin de distinguer les faits des erreurs et des hypothèses ; réunir et comparer toutes les observations notées ; demander aux progrès des mathématiques et de la mécanique les moyens de faire des observations plus complètes ; et enfin, rassembler ce qui se faisait dans les différentes écoles du monde grec.

Ces quatre choses, l'Ecole d'Alexandrie les accomplit avec la plus grande persévérance.

La première, le résumé de ce que le monde grec savait en astronomie, fut faite par le fondateur de son enseignement mathématique, Euclide.

Ce savant n'était pas observateur, et, en astronomie, il ne s'éleva pas au rang des maîtres ; mais il apporta à cette science de grands perfectionnements de calcul et de démonstration, et dans l'état où il trouva les mathématiques, il était difficile qu'il en fît davantage. La trigonométrie était inconnue à ses prédécesseurs, et quoiqu'il connût des propositions qui forment le fondement de cette étude et sont indispensables en astronomie, il ne la créa pas. Soit qu'il n'eût pas de règle positive et usuelle pour la solution des triangles, soit que, dans ses *Éléments*, il ne voulût pas se détacher de l'analyse des principes et descendre aux applications, il ne tira de ces propositions aucun parti pour l'astronomie théorique ou sphérique. Ses *Éléments* ne donnent que des théorèmes de pure spéculation, et se bornent à mesurer quelques lignes et quelques surfaces.

Euclide fit sur l'astronomie un traité spécial, les *Phénomènes* (1), où il pouvait se montrer astronome ; sans confondre l'application avec la théorie, où il pouvait indiquer les lacunes des observations anciennes, et tracer des règles pour des observations nouvelles. Mais telle ne fut pas son ambition, et son

l'Astron. ancienne, I, 122, 128. — Schaubach, Geschichte der griech. Astron., p. 362.

(1) Φαινόμενα.

ouvrage, au lieu d'offrir une véritable astronomie, n'est que la démonstration géométrique des phénomènes que présentent les divers levers et les couchers des étoiles. Euclide n'était qu'un de ces astronomes de cabinet qui analysent, calculent et démontrent ce que d'autres ont observé ; et, quant à l'observation, son livre se borne aux apparences que produit le mouvement attribué à la sphère céleste.

Se rattachant ainsi à la théorie d'Autolycus, son prédécesseur immédiat, il enseigne ces cinq principes :

1° Que le mouvement des astres est circulaire ;

2° Qu'ils sont enchâssés dans une sphère solide ;

3° Que l'œil est à égale distance de tous les points de la périphérie sphérique ;

4° Que le monde est sphérique ;

5° Qu'il fait sa révolution autour d'un axe dont l'un des pôles est toujours visible, l'autre toujours invisible.

Après cela, Euclide définit l'*équateur* et le *zodiaque*, qui se coupent réciproquement, la *voie lactée*, l'*horizon*, le *méridien*, les *tropiques*, les *colures*, les *solstices*, le *pôle de l'horizon* (zénith), le *cercle oblique du zodiaque*, l'*écliptique*. Mais tout cela, il le définit comme un écrivain qui résume des choses admises, les exposant mieux que ses prédécesseurs, mais procédant toujours en géomètre plutôt qu'en astronome, et ne s'attachant qu'à la démonstration.

Par exemple, cette opinion, que la terre est au milieu du monde et qu'elle en est le centre, Euclide l'établit comme un théorème.

Toutes les propositions d'Euclide se rapportent, comme celles d'Autolycus, soit aux segments que l'horizon forme avec les cercles, suivant qu'ils sont plus au sud ou plus au nord de l'équateur, soit aux arcs, et au point du lever sur l'écliptique. Il y a seulement entre eux cette différence, qu'Autolycus part de l'apparition et de la disparition apparentes sur l'horizon, et emploie comme principes des définitions et des propositions,

tandis qn'Euclide se fonde sur l'hypothèse de la sphère et s'attache davantage au lever et au coucher véritables.

L'un et l'autre considèrent les rapports et les cercles dans la sphère *oblique*, et aucun des deux ne mentionne la sphère *droite*.

Toutefois, je ne veux pas dire d'une manière positive, que la science d'Euclide ne soit que celle du dernier de ses devanciers ou du plus savant de ses contemporains, résumée avec plus de clarté et de concision.

Une question plus curieuse à examiner que celle des emprunts faits par Euclide à la Grèce, c'est celle de savoir s'il y a joint la science de l'Égypte et de l'Asie.

Au premier aspect, on dirait qu'Euclide écrivant sur les confins de l'Égypte et de l'Asie n'a pas pu se dispenser de consulter les travaux de deux régions qui jouissaient, en astronomie, d'une renommée si ancienne. Quand on considère que ces travaux, avant lui, avaient été consultés par Thalès, Pythagore, Anaxagore, Méton, Platon, Eudoxe, Aristote et Autolycus, tous venus de loin, comment se persuader qu'un astronome demeurant en Égypte ne s'en soit pas enquis?

En effet, si Euclide, qui résumait ses devanciers et se trouvait partout renvoyé par eux à l'Egypte qu'il habitait ou à l'Asie que venait de visiter Ptolémée I, son royal disciple, eût été astronome, il se serait informé nécessairement des progrès de la science dans ces contrées, et il aurait su facilement, des prêtres d'Héliopolis qui avaient logé Eudoxe et Platon, les observations ou les découvertes qu'ils avaient faites depuis leur départ de ces maisons et de ces observatoires qu'on montrait encore non loin de la ville.

Mais Euclide, nous l'avons dit, ne fut pas observateur, et ses *Phénoménes*, où il se borne à démontrer ce que d'autres avaient enseigné, ne portent aucune trace de communication entre lui et les astronomes d'Héliopolis ou de Babylone. Aucune mention n'est faite d'une traduction entreprise par lui ou pour son compte. Des volumes égyptiens ont été déposés à la

bibliothèque d'Alexandrie, Strabon et d'autres écrivains nous l'apprennent (1); des traductions d'écrits étrangers ont été faites en grec pour les savants du Musée, nous l'avons dit (2) : mais ce n'est ni pour Euclide ni pour ses disciples immédiats qu'on a exécuté ces travaux.

Il paraît donc qu'Euclide s'est borné aux textes grecs de la science, croyant qu'on y trouvait tout le savoir de l'Egypte, et même que ce savoir y était dépassé (3).

Euclide a-t-il eu l'ambition de faire faire des progrès à l'astronomie?

Il a eu celle de la rendre plus mathématique, cela est incontestable; mais à cela s'est borné son but, et son livre n'a que le mérite d'être plus complet et plus clair que celui d'Autolycus, *Sur la sphère en mouvement* (4). Nous l'avons dit, les théorèmes qu'il donne offrent des spéculations plus curieuses, mais ils ne conduisent à la solution d'aucun problème. Plus tard, la trigonométrie les a même rendus inutiles.

C'étaient néanmoins pour la nouvelle école un beau début qu'un manuel d'astronomie rendu scientifique. Joint au résumé que le même mathématicien avait donné pour l'arithmétique et la géométrie, ce travail faisait, du cours d'astronomie professé au Musée si je puis m'exprimer ainsi, un enseignement supérieur à ce que possédaient les écoles grecques; car ce qu'on y enseignait désormais, ce n'étaient plus ces théories cosmographiques du Lycée ou de l'Académie considérées comme une introduction à la philosophie, c'étaient des doctrines méthodiques indépendantes de la physique générale qu'on avait si longtemps confondue dans les écoles d'Athènes avec la métaphysique, et à ces leçons nul ne pouvait plus prendre part au simple titre d'aspirant à la philosophie.

(1) Strabo, II, 69. — Trad. franç. t. I, p. 179.
(2) Voir ci-dessus, t. I, p. 179.
(3) Cf. Delambre, *Histoire de l'Astronomie*, t. I. p. 49.
(4) Περὶ κινουμένης σφαίρας.

Aussi la science astronomique, affranchie de cet ensemble d'études qu'on réunissait au Lycée et à l'Académie, suivit-elle dans Alexandrie une toute autre marche qu'en Grèce, en Ionie, en Italie. On y mit fin à ces observations faites sans plan et notées sans précision, à ces combinaisons astrologiques qui assujétissaient l'astronomie aux illusions et aux terreurs de la superstition sacerdotale ou populaire. On fit encore, il est vrai, des observations défectueuses, et sans parler de Manéthon, égyptien grécisé qui prit part aux travaux des Alexandrins, d'autres continuèrent, dans leurs *Apotélesmatiques*, à considérer l'influence des astres sur les destinées de l'homme plutôt que les lois de leurs courses ; mais, à côté de ces aberrations si lucratives pour les sanctuaires, et de ces vieilles habitudes si chères à l'Egypte, s'établirent des études scientifiques dès le début du Musée.

L'esprit d'observation s'installa surtout dans cette école par deux astronomes, qui, moins géomètres qu'Euclide, furent meilleurs observateurs, Timocharis et Aristylle.

On ne connaît ces deux savants que par les citations que d'autres, et surtout Ptolémée (1), font de leurs travaux ; mais il résulte de ces citations qu'ils observèrent de l'an 295 à l'an 262 avant J.-C., ou à la 13e année du règne de Ptolémée II Philadelphe. Cela forme un espace de 26 ans. Timocharis et Aristylle furent donc encore les contemporains d'Euclide. Le fruit de leurs observations était consigné dans un ouvrage intitulé Τηρήσεις ἀπλανῶν, *Observations des fixes*, travail qu'ils paraissent avoir fait en commun, mais où la part de chacun était faite, les observations de Timocharis occupant la première place, et celles d'Aristylle, la seconde.

Les deux astronomes avaient-ils observé en commun ou bien séparément?

(1) Ptolémée cite notamment du premier, de Timocharis, quatre occultations d'étoiles observées à Alexandrie, et désignées par des mois et des années de la première période callippique. Almag., l. VII.

On l'ignore, et s'ils sont cités ensemble (1), Timocharis est aussi cité seul, comme Aristylle, qu'on surnomme l'*ancien*, pour le distinguer d'un autre mathématicien du même nom, est cité seul pour son commentaire d'Aratus.

Ni l'un ni l'autre ne sont mis en rapport avec Euclide, dont ils étaient les contemporains et peut-être les commensaux au Musée.

Peu importent au surplus ces questions d'intérieur pour la valeur scientifique qu'offrait leur travail, et qui était grande. Les premiers, Aristylle et Timocharis, déterminèrent la position des étoiles fixes par rapport au zodiaque, en indiquant leurs longitudes et leurs latitudes; et peut-être, les premiers, concurent-ils le dessein de dresser le *catalogue général des étoiles*. Du moins voyons-nous, par les citations de Ptolémée, qu'ils déterminèrent la position d'étoiles fort éloignées du zodiaque. Leur génie était réel; et il paraît que Ptolémée prit chez eux une partie notable des observations qui font le fondement de sa *théorie des planètes* (2).

Dès avant lui, Hipparque avait pris également des faits importants dans leurs notes si remarquables d'exactitude.

Faut-il conclure de leur supériorité que des instruments meilleurs que ceux dont disposaient leurs prédécesseurs, favorisèrent les observations de ces deux astronomes?

Nous n'avons, à cet égard, aucune indication positive; mais ce qui nous porte à le croire, c'est qu'ils ont mieux observé que leurs prédécesseurs (3); et que, bientôt après eux, Eratosthène a pu mesurer des hauteurs avec plus d'exactitude qu'on ne l'avait fait auparavant. Nous n'avons, toutefois, que des probabilités sur l'emploi que peuvent avoir fait, des dioptères par

(1) Ptolem. Almag. lib. VI, c. 3. — Fabric. *Bibl. græc.* IV, 15.

(2) Montucla, I, 217.

(3) Schaubach, *Geschichte der griechischen Astronomie.*, pages 373 et 380.

exemple (1), soit les deux astronomes et le géographe, soit les mathématiciens qui se sont le plus distingués, à cette époque, par les perfectionnements apportés à la fabrication des instruments.

(1) Petav. Uranolog., p. 115.



CHAPITRE II.

STRATON DE LAMPSAQUE. — ARATUS DE SOLES. — ARISTARQUE DE SAMOS. — ARCHIMÈDE DE SYRACUSE.

Aristylle et Timocharis furent secondés ou suivis de près par des collaborateurs qui ajoutèrent au progrès de la science ces deux choses, la popularité dans les hautes sphères de la société, et des moyens d'observation ou de calcul.

Straton de Lampsaque, qui passa quelques années à la cour de Ptolémée I, envoyé par Théophraste qu'on y avait appelé et qui avait voulu obliger le prince en lui donnant un de ses élèves, s'occupa entr'autres choses d'astronomie. Or comme il ne quitta Alexandrie que vers l'an 287 avant l'ère chrétienne (1), il s'y lia sans doute avec Euclide, sorti comme lui des écoles d'Athènes, et trop estimé à la cour pour ne pas attirer l'attention d'un confrère. Straton, il est vrai, affectionnait principalement la philosophie et la physique; mais il cultivait aussi, Straqon et Stobée nous l'apprennent, la géographie physique et mathématique. Ce ne fut ni un observateur ni un mathématicien distingué, on le voit par ces opinions, que les étoiles reçoivent leur lumière du soleil, que les comètes sont des étoiles enveloppées d'épais brouillards, et les extrémités du ciel, de feu (2).

(1) Clinton, *Fasti Hellen.*, p. 195.

(2) Stob., Eclog., p. 500, 518, 578. — Galenus. *Hist. philos.*, c. 18. — Plutarch., Placit. philos., III, c. 2.

Toutefois, l'ardeur avec laquelle il examinait cette étude dans une ville qu'il devait quitter bientôt pour celle d'Athènes où l'attendait la chaire de Théophraste, fut d'un grand encouragement pour l'École d'Alexandrie. Il paraît même que l'astronomie y eut un instant la vogue. D'abord la simultanéité des travaux d'Euclide, d'Aristylle, de Timocharis et de Straton, atteste une activité qu'on n'y avait pas vue jusque-là. Ensuite, deux autres faits montrent la popularité dont y jouissait la cosmographie, j'entends les sympathies manifestées pour cette science de la part des poètes, et les voyages entrepris par l'ordre des Lagides rivalisant en ceci avec les Séleucides.

En effet, pendant qu'Euclide donnait aux tâtonnements de l'astronomie une précision géométrique, qu'Aristylle et Timocharis travaillaient à l'inventaire des étoiles, Aratus répandait sur ces travaux le charme de la poésie, Mégasthène, Timothée et Ariston, les observations recueillies dans des courses assez lointaines.

Arrêtons un instant nos regards sur le travail d'Aratus.

Ce poète n'ignorait ni le mérite des observations d'Aristylle et de Timocharis, ni celui des démonstrations d'Euclide, et il comprenait trop bien la difficulté de les éclipser pour vouloir rivaliser avec eux. Mais il vit une autre tâche à remplir. Le ciel avait longtemps appartenu aux poètes; les géomètres venaient de le leur ravir: il allait le leur rendre avec la science de plus. Cette science, il se flattait de la *poétiser*. Il est vrai qu'ici les travaux d'Aratus donnent lieu à cette objection, qu'ils n'appartiennent qu'indirectement à l'École d'Alexandrie, et qu'ils furent composés loin de cette institution, à la cour d'Antigone-Gonatas, roi de Macédoine, et à la demande de ce prince. Cependant deux circonstances les rattachent au Musée. D'abord on peut dire qu'ils en sont issus; qu'Aratus avait vu Euclide et Eratosthène, qu'il s'était inspiré dans le commerce des Lagides, et qu'il avait puisé ses connaissances astronomiques dans les livres ou aux leçons des savants du Bruchium. On peut dire, de plus, que si les ouvrages d'Aratus sont issus de ce sanctuaire,

ils y sont toujours demeurés en honneur et en autorité ; car une fois publiés, ils sont devenus une sorte de propriété de l'École d'Alexandrie, qui les a commentés plus d'une fois.

Or à tous ces titres, cette école peut les réclamer comme une partie de son histoire.

Ils ont d'ailleurs peu de poids pour la science, car ils n'offrent que le système d'Eudoxe mis en vers, ainsi que l'a déjà dit Cicéron (1).

Le premier (les *Phénomènes*) qui reproduit le Ἔνοπτρον de l'astronome de Samos, donne, après une très-belle apostrophe à Jupiter et aux Muses dont saint Paul a cité un vers imité d'ailleurs d'Homère (2), une description tout-à-fait poétique du ciel. L'auteur y mentionne l'axe de la sphère céleste, qui passe par le milieu de la terre en la tenant à égale distance de tous ses points, et autour de laquelle tournent le ciel et les étoiles fixes. Puis, partant des deux Ourses, qui se présentent à celui des deux pôles qui est visible, Aratus parle successivement de la position, du lever et du coucher achronique et héliaque de celles des constellations qui appartiennent au climat de la Grèce, et des saisons qu'elles amènent.

Le second poème d'Aratus (les *Pronostics*, Διοσημεῖα) reproduit le Φαίνομενα d'Eudoxe et donne des indications de météorologie, d'après l'influence des astres et de l'atmosphère, science que la tradition mythologique des Grecs rattachait à Hippo, fille de Chiron (3), et que Théophraste cultivait au temps d'Aratus, dans l'école d'Aristote. Ici Aratus commence par les phases de la lune, passe à celles du soleil et de quelques astres, aux indices que présentent le souffle des vents, les habitudes des animaux, le feu, la fumée, l'aspect et la fécon-

(1) Constat inter doctos hominem ignarum astrologiæ ornatissimis atque optimis versibus, Aratum, de cœlo et stellis scripsisse. De orat., lib., I, 16, edit. Ernesti, p. 360.

(2) Τοῦ γὰρ καὶ γένος ἐσμέν. v. 5, act, XVII, 28. *Odyss.*, XX, 201.

(3) Euripid., *Melan.*, XXVII. — Clem. Alex., p. 406, ed. Potter.

dité des arbres. Le poète finit comme il a commencé, il recommande surtout l'observation des phases de la lune.

Ce n'est pas ici le lieu de constater le mérite littéraire de cette composition, mais j'aime à signaler le point de vue religieux qui y domine. En effet, tout y est rattaché, et dès le début, à Jupiter « qui, dit le poète, a bien voulu déjà s'expliquer par toutes sortes d'indices;..... mais qui ne nous a pas tout fait connaître ; qui, au contraire, nous a caché beaucoup de choses. De celles-là, s'il lui plaît, Jupiter en fera don à l'avenir, car manifestement il accorde ce qui est utile à la race des hommes; il se fait voir de tous côtés et montre des signes partout (1). »

Quoiqu'Aratus indique les grands cercles de la sphère, le mouvement diurne commun aux astres, et le mouvement propre du soleil le long du cercle oblique, ses poèmes ont eu peu d'importance pour les progrès de l'astronomie, cela est incontestable. En effet, il ne détermine pas cette obliquité et ne mentionne pas l'inégalité du mouvement du soleil en longitude. Il partage le zodiaque en douze signes ; mais il ne parle pas de la division en vingt-sept ou vingt-huit domiciles lunaires; il ne signale ni l'orbite de la lune, ni son inclinaison à l'écliptique. Les mots *longitude*, *latitude*, *ascension droite* ou *déclinaison*, *méridien*, *ligne* ou *hauteur méridienne*, *hauteur du pôle ou climats*, ne se trouvent pas dans ces vers et les indications sur les levers et les couchers simultanés des différentes constellations y sont si vagues, qu'on n'en peut rien conclure. Il s'y rencontre d'ailleurs des contradictions qui montrent à la fois qu'Aratus n'a pas étudié ces phénomènes, et qu'Eudoxe lui-même, à qui en revient la théorie, n'avait pas même pris soin de vérifier si les observations de ses prédécesseurs étaient faites sur le même méridien.

En général, les constellations qui figurent dans les descriptions d'Aratus sont celles que nous avons encore, sauf quel-

(1) Vers 767 et sq.

ques modifications auxquelles nous ne nous arrêterons pas.

L'astrologie est exclue de ces poèmes où domine une mythologie qui semblait l'appeler. C'est Hésiode, c'est Homère qu'Aratus cherche à imiter, en mettant à la portée de tout le monde certaines notions d'astronomie (1) ; ce ne sont pas les prêtres plus ou moins poètes de l'Egypte et de la Chaldée.

Mais, d'un autre côté, Aratus a négligé de s'instruire, et loin d'exposer la science de son temps, il maintient des opinions dont l'erreur était connue ou devait l'être aux contemporains d'Euclide, d'Eratosthène et de Conon. Aussi ses descriptions n'ont-elles pu guère servir aux navigateurs ; et il serait difficile de construire des cartes ou un globe au moyen de ses indications (2). Aratus pense que les signes du zodiaque (qu'il décrit, en partant de *l'écrévisse*, par la raison que Méton, dont le calendrier dominait, avait commencé son calendrier astronomique au solstice d'été) pouvaient diriger le navigateur. Pour connaître, de nuit, l'intervalle qui le sépare du jour, il n'a qu'à suivre les constellations du zodiaque qui se lèvent successivement jusqu'à celui de ces signes dans lequel se lève le soleil au mois où l'on se trouve. Or, Hipparque déjà montra, contre le poète et son commentateur Attale, combien une pareille computation était incertaine (3).

Un critique ingénieux a émis l'hypothèse, que les poèmes d'Aratus étaient originairement plus étendus ; qu'entre les deux parties qui nous en restent se trouvait anciennement, sous le titre de Κανών, une troisième consacrée au mouvement des corps célestes, et liant entre elles les deux autres (4). C'est là une simple conjecture qui n'intéresse que l'histoire littéraire ; elle n'est d'aucune importance pour l'astronomie.

(1) On pourrait dire que les *Pronostics* ne sont que la paraphrase des soixante vers qui terminent le poème des *Travaux* et *des Jours*. Cf. Pline XVIII, 25, p. 129, l. 25. — Athen., Deipnos. XI, p. 191, C. ed. Casaubon.

(2) Delambre, *Histoire de l'astronomie ancienne*, I, 74.

(3) M. Gaubert, dans le *Rheinische Museum*, I. p. 343, sq.

(4) V. 209—211.

En général, ce n'est pas aux astronomes, c'est aux lecteurs qui cherchent la distraction qu'Aratus s'adresse ; la fable et la mythologie le dominent depuis les Grandes-Ourses et le Dragon, les premiers objets de sa description, jusqu'à la Balance, qui en est le dernier. Elles charmèrent le public. Les éloges, mérités sous le rapport du plan et des pensées, que Callimaque, Aristophane et Aristarque donnèrent à ces vers, éblouirent à tel point les Romains, (1) qu'ils firent trois traductions d'un poète qui eut le rare honneur d'être cité à la fois par saint Paul et par Ovide (2), qui fit une des plus belles compositions de l'époque, et qui créa réellement un genre d'astronomie propre à plaire aux gens avides de traditions grecques.

Le point de vue moral et religieux qui domine dans son travail, et dont les vers sur Astrée sont un second exemple à citer (3), devait sourire particulièrement aux mœurs encore un peu pures de Rome.

Les astronomes ne dédaignèrent pas ces compositions qui n'étaient pas faites pour eux. Ils les prirent pour des textes importants et les commentèrent. Un contemporain d'Aratus, Attale de Rhodes, ouvrit la série de ces explications qui se succédèrent presque sans interruption. Sans parler de plusieurs commentaires perdus, il nous reste celui d'Hipparque (4), l'Introduction d'Achille Tatius, deux commentaires anonymes, dont l'un est attribué sans raison à Eratosthène, des Scholies grecques, et enfin un ouvrage de Léontius, qui ne craignit pas d'écrire sur la sphère du poète (5), quelque difficulté que présentât cette entreprise.

Hermippe, Hégésianax, Ister et Parméniscus avaient égale-

(1) Cicéron, Aviénus, Germanicus.

(2) Actor. XVII, 28. — Amor. I, 15, 16.

(3) Vers 96 et suiv.

(4) Τῶν Ἀράτου καὶ Εὐδόξου φαινομένων ἐξηγήσεων βιβλία. V. dans *Petavii Uranologium*, etc. Amstelod., 1703. in-f°.

(5) Fabric. Bibl. græc., IV, 92. — Cf. III, c. 18, 1.—Grotius, *Syntagma Arateorum*. Lugd. Batav., 1600.

ment commenté Aratus; et tant de travaux attestent que le nombre des lecteurs de ce poète demeura considérable à Alexandrie. Le Musée resta ainsi la patrie littéraire du célèbre écrivain, et si ses poèmes furent composés et lus à la cour de Macédoine qui attirait depuis longtemps les savants, les poètes et les philosophes (1), ils n'y furent pas compris et il ne s'y forma d'école rivale de celle d'Alexandrie, pas plus pour l'astronomie que pour aucune autre étude de mathématiques.

Quelque émulation s'établit sur d'autres points du monde grec où se rencontrèrent des circonstances plus favorables, par exemple dans les îles de Samos et de Sicile. A l'époque même où Aratus se distinguait, et sous le règne de Ptolémée II qui embrasse les années 285 à 246 avant J.-C., un compatriote de Pythagore dont les hypothèses astronomiques avaient été si hardies, Aristarque de Samos, qui possédait peut-être quelques traditions de l'Ecole de Crotone, rendit à la science du ciel des services importants. L'autorité d'Aristote avait fait admettre de nouveau, et contrairement aux opinions de Pythagore, la vieille théorie du *mouvement du soleil autour de la terre*. Aristarque fit tous ses efforts pour rétablir la doctrine plus vraie et plus hardie du mouvement de la terre. A-t-il donné de cette vérité, combattue par un des plus grands philosophes et laissée dans l'oubli par les savants d'Alexandrie, une démonstration assez précise pour mériter l'attention générale? On l'ignore. Mais il est certain qu'il en fit l'objet d'un écrit spécial, puisqu'Archimède l'assure (2). Cependant cet écrit était assez obscur pour n'être pas bien saisi même par Archimède (3). Plutarque donne aussi sur les théories de l'astronome de Samos des indications peu positives; et Aristarque lui-même ne relate pas ses opinions sur le mouvement de la terre dans son

(1) Le père d'Aristote, le poète Euripide, et plusieurs philosophes d'Athènes furent de ce nombre.

(2) Arenarius.

(3) Schaubach., *Geschichte der griech. Astron.* — Menag. ad Diog. Laërt., VIII, 85.

ouvrage *Des distances et des grandeurs*, qui nous reste. Toutefois, il résulte des textes d'Archimède et de Plutarque qu'il plaçait le soleil immobile au milieu des fixes, et assignait à la terre un mouvement, dans son orbite, autour du cercle solaire, ce qui veut dire sans doute le long de l'écliptique (1). Plutarque ajoute que *ses inclinaisons font que le disque est obscurci*. Ces mots sont énigmatiques : veulent-ils dire qu'Aristarque expliquait par la rotation la succession du jour et de la nuit? (2) Cela est d'autant plus probable, qu'Aristarque répondit à ce sujet aux objections tirées de ce que, dans cette disposition, les étoiles fixes seraient sujettes à une diversité d'aspects, suivant les différents plans que la terre occuperait.

Plutarque nous apprend qu'Aristarque fut accusé d'impiété par le stoïcien Cléanthe. On ne trouve pas de traces positives de ce fait, mais il paraît qu'il s'était établi dans la tradition et non sans motif.

Ce qui est assez extraordinaire, c'est que les Alexandrins n'apprécièrent pas les travaux d'Aristarque. Cet astronome était-il, pour eux, un rival trop heureux ou trop audacieux, ou bien repoussaient-ils dans ses écrits des hypothèses renouvelées de Pythagore contre Aristote?

Ce qui est hors de doute, c'est que les travaux d'Aristarque leur étaient connus. Il est même très-probable que cet astronome visita le Musée, et certain qu'on n'y accueillit pas sa doctrine comme elle méritait de l'être ; au moins demeura-t-elle étrangère à l'École d'Alexandrie, où l'autorité d'Aristote prévalut à tort.

Cette Ecole n'a pas dû montrer la même antipathie pour l'ouvrage qu'Aristarque publia sur les *Distances et sur les Grandeurs* (3), traité dont les calculs et les résultats furent mis

(1) Archim., Arenarius, § 1. — Schaubach combat l'idée qu'Aristote déjà aurait connu le système de Copernic, p. 470.

(2) Placit. philos., II, 24.

(3) Περὶ μεγέθων καὶ διαστημάτων ἡλίου καὶ σελήνης. ed. Wallis, Oxon, 1688, in-8°. Paris, 1810, in-8°.

à profit pour les travaux des Alexandrins, et auquel nous devons nous arrêter un instant pour cette raison même. Ce sont principalement les deux grandes distances du soleil, l'une de la terre, et l'autre de la lune, que l'astronome de Samos cherchait à établir. Voici comment il traitait ce problème. On sait qu'à l'époque du premier et du dernier quartier, les trois corps en question forment un triangle rectangle, le disque est éclairé à moitié, et la limite de l'ombre et de la lumière offre une ligne droite. Si l'on détermine en ce temps l'angle que la terre forme avec le soleil, et qu'on adopte comme connue la distance entre la lune et la terre, on peut déterminer, au moyen de ces éléments, la distance entre la lune et le soleil, ainsi que celle entre le soleil et la terre.

C'est ce qu'Aristarque comprenait parfaitement. Mais ne connaissant pas de moyen pour déterminer la distance entre la terre et la lune, il ne put indiquer que les rapports qui existent entre les distances des trois corps, et renvoyer la fixation des distances elles-mêmes à la solution de la question qui l'arrêtait. Dans l'impossibilité où il était de la résoudre, il évalua la distance de la terre au soleil à 19 fois (ou plutôt entre 18 et 20 fois) la distance de la lune à la terre, résultat erroné mais qui valait mieux que les opinions qu'on avait généralement soit sur les distances des corps célestes, soit sur la grandeur de l'orbite solaire. Aristarque, qui eut au moins le mérite d'ouvrir la voie à de meilleurs calculs, chercha aussi à déterminer la grandeur des trois corps, et il réussit assez bien quant aux deux qui sont les plus rapprochés l'un de l'autre.

En effet, il donna au diamètre de la lune un peu moins du tiers de celui de la terre, ce qui présente une bonne approximation. Mais il resta loin de la vérité en déterminant à 30 minutes le diamètre apparent du soleil (1). Quant aux étoiles fixes, il disait qu'elles se trouvent de nous à une distance infinie (2).

(1) Arenarius, § 2.
(2) *Ibid.* § 1.

Ce qui ressort clairement de son ouvrage, c'est que les mathématiciens de cette époque ne connaissaient ni les tangentes ni les sécantes des angles, qu'ils n'avaient pas de tables des cordes, et qu'ils ne savaient pas même résoudre un triangle rectangle dont ils connaissaient les trois angles et un côté.

En même temps qu'Aristarque offrait sa grande hypothèse renouvelée de Pythagore sur le système du monde, qui est celui même de Copernic, et ses calculs, qui ont été un si utile point de départ, il fournit un appareil qui a été longtemps d'une grande utilité, le *scaphium* (1).

Ces travaux enlevèrent la supériorité des études astronomiques à l'École d'Alexandrie, qui n'avait eu jusque-là pour l'astronomie qu'un abréviateur-géomètre, Euclide, et deux observateurs, Timocharis et Aristylle. Un fait décisif montre la supériorité d'Aristarque. Les trois astronomes étaient ses contemporains, ayant tous vécu sous le règne des deux premiers Ptolémées et une observation d'Aristarque rapportée par Claude Ptolémée à l'an 287 avant notre ère attestant qu'il fut de la même époque (2). Eh bien, quand Archimède vint à s'occuper d'astronomie, lui qui avait visité le Musée des Lagides, ce ne furent pas les savants d'Alexandrie, ce fut celui de Samos qu'il prit pour point de départ. En effet, le savant sicilien étudia et reproduisit dans son *Arenarius* les théories d'Aristarque, passant sous silence celles des Alexandrins. Archimède, il est vrai, n'était pas observateur, mais il appréciait parfaitement les travaux de son temps sur l'étude du ciel; et comme il était lié d'amitié avec les Alexandrins Conon et Eratosthène, son silence atteste évidemment la supériorité d'Aristarque.

Cette supériorite en astronomie, Archimède l'assura bientôt à sa patrie dans son traité de la sphère, dont nous avons parlé, et dans son *Arenarius*, travail si remarquable pour la géographie mathématique. En effet, quoiqu'Archimède ne fût pas observa-

(1) Martian. Capella VI, p. 596.
(2) Vitruv. I, c, I.

teur, il trouva toute une série de problèmes qui dirigèrent les astronomes (1).

De plus, dans son désir de faire voir au roi Hiéron que ses théories pouvaient guider la pratique et être bonnes à quelque chose, Archimède construisit une sphère ou un planétaire où étaient représentés, suivant le système de l'époque, le mouvement des astres, le soleil et la lune compris (2), et ce travail acquit une telle célébrité que les poètes en parlèrent à l'envi des mathématiciens.

Cependant il n'y eut pas plus en Sicile qu'à Samos d'Ecole ou d'enseignement suivi, et la capitale du roi Hiéron inquiéta les Ptolémées et leur Musée aussi peu que le faisait la capitale des rois de Macédoine attirant Aratus, ou celle des rois de Syrie fixant à son tour quelques savants de la Grèce.

Athènes n'entra pas dans cette lice, et Alexandrie, qui ne cessa pas un instant ses travaux, demeura le principal théâtre des sciences. En effet, pendant qu'Aratus, Aristarque et Archimède menaçaient de transplanter à Samos, en Sicile ou en Macédoine, les enseignements d'Euclide, d'Aristylle et de Timocharis, trois savants notables, Manéthon, Conon et Eratosthène s'efforcèrent de les maintenir en Egypte, et s'ils avancèrent peu les travaux de leurs prédécesseurs, ils en transmirent du moins l'héritage aux générations suivantes.

(1) Delambre, I, p. 101, et suiv.

(2) V. l'*Archimède* de Peyrard, *præf.*, p. XXXIV. — *Ovidii fastor.* lib. VI. — Claudian. Epigr. XVIII, v. 5. « *Jura poli.* » etc.

CHAPITRE III.

MANÉTHON D'HÉLIOPOLIS.

Manéthon, un des personnages les plus remarquables de l'Égypte, si ce n'est de l'Ecole d'Alexandrie, car il n'est pas certain qu'il ait appartenu à cette Ecole, fut d'abord, dans les annales de la science grecque, le seul représentant de l'Egypte, car il n'est pas d'autre Egyptien qui se soit mêlé aux travaux des Alexandrins et qui ait suffisamment appris leur langue pour pouvoir ou vouloir l'écrire, ou pour juger convenable d'entrer en lice avec eux. Il fut, ensuite, le seul des savants qui écrivit en grec avec une véritable érudition sur l'ancienne Egypte. Mais Manéthon fut-il bien réellement l'interprète immédiat de l'antique terre des Pharaons, en d'autres termes, fut-il d'une famille égyptienne sincèrement attachée aux institutions héréditaires du pays, ou bien ne fut-il qu'un de ces Egyptiens depuis longtemps familiarisés avec les idées grecques et qui se montrèrent si impatients de profiter pour leurs intérêts de la nouvelle situation de leur pays?

Sa qualité de prêtre d'Héliopolis doit faire adopter la première de ces opinions; mais, puisque cette qualité est citée, n'est-il pas à croire que Manéthon demeura dans les sanctuaires de la ville sacerdotale où il était *garde des archives sacrées*, et que s'il les quitta pour visiter le Musée d'Alexandrie, du moins il ne les abandonna pas pour se fixer ailleurs?

Ces questions sont importantes, car autre serait le jugement sur ce savant, s'il se fût borné à publier, du fond de son sanctuaire, quelques travaux en langue grecque, ou à traduire quelques feuilles des anciennes archives; et autre, s'il eût été aussi complètement *grécisé* que devait l'être un membre du Musée. Mais malheureusement, ces questions, qu'il serait si intéressant de pouvoir résoudre pour l'histoire de l'astronomie et pour celle des lettres, ne comportent plus de solution, et il faut les abandonner pour examiner la valeur absolue des écrits de Manéthon.

Cette valeur est minime. Le poème intitulé *Apotélesmatiques* appartient moins à l'astronomie qu'à l'astrologie (1). Il est d'ailleurs contesté à Manéthon, l'historien des anciennes dynasties de l'Egypte, et revendiqué en faveur d'un écrivain différent, du même nom. Dans tous les cas, sa rédaction actuelle n'est pas antérieure à notre ère, et la preuve de la postériorité de certains détails qu'il donne, se trouve dans la mention qu'il fait d'un signe ou d'une modification d'un signe du zodiaque, modification qui n'est pas antérieure à l'époque des Césars. En effet, le Pan à la queue de poisson, ou le bélier-poisson, qu'il cite, n'est que de cette époque, on l'a démontré (2).

D'autres raisons nous obligent même d'admettre que la dernière rédaction des Apotélesmatiques n'est pas antérieure au III[e] siècle de l'ère chrétienne. D'un autre côté, ce qui caractérise la versification de ce poème, l'hexamètre entremêlé du pentamètre et de l'anapeste d'une manière assez fautive quelquefois, conviendrait assez à un Egyptien *mal grécisé* comme Manéthon. D'ailleurs le fond en est évidemment ancien, qu'il soit du prêtre peu grécisé auquel on l'attribue, ou d'un autre écrivain, par exemple de quelqu'un de ces nombreux faussaires qui surgirent tout-à-coup dans le monde grec, lorsqu'éclata la fameuse rivalité de collection entre les Ptolémées et les Attales.

(1) Jac. Gronov., *Apotelesmatica, sive de viribus et effectibus astrorum*, lib. VI. Leyde, 1698, in-4°.

(2) Hygin, II, 28. — Voss, mythol. Briefe, I, 13, p. 17; II, 27, p. 227.

C'est donc ici, à l'époque où vécut Manéthon, que nous parlerons d'un travail qui se rattache évidemment à l'Egypte et à l'Ecole d'Alexandrie. Que vaut ce travail?

Les *Apotélesmatiques* présentent, avec les *Phénomènes* et les *Pronostics* d'Aratus mis en vers d'après la prose d'Eudoxe, et qui lui ont peut-être servi de type (1), d'abord cette ressemblance, qu'ils reproduisent également un ouvrage en prose, et ensuite cette autre, qu'en beaucoup d'endroits les auteurs semblent avoir puisé aux mêmes sources.

Cependant Aratus a suivi Eudoxe, et le rédacteur des Apotélesmatiques prétend avoir imité le livre de l'Egyptien Pétosiris, son ami. Cet ami, dont l'existence n'est d'ailleurs pas douteuse, puisqu'il est cité par Ptolémée, par Proclus, et même par Pline, avec un autre astronome du nom de Nécepsos (2), aurait-il donc consulté des documents qu'Eudoxe avait pu connaître pendant son séjour en Egypte?

Il y a là, ce me semble, une question à suivre (3).

Quoiqu'il en soit, l'un comme l'autre des écrivains à qui nous devons ces poèmes, c'est-à-dire, le prétendu ou le vrai Manéthon comme Aratus, calquent leurs compositions sur la poésie de l'antiquité grecque plutôt que sur celle de leur temps. C'est un fait de plus pour attester que l'un et l'autre appartiennent à l'école qui se montra si jalouse d'imiter Hésiode et Homère.

Mais ce n'est pas à la forme que nous nous attachons ici : quel est le fond des Apotélesmatiques?

Au 1er livre l'auteur traite d'abord des différents caractères des hommes suivant qu'ils naissent sous l'influence des diverses planètes.

Dans un second livre, qui paraît bien plus imité de l'ouvrage d'Aratus que de celui de Pétosiris, il est question des étoiles

(1) Tyrwhitt, præfat. ad Pseudo-Orphei *Lithica*; V. Hermanni *Orphica*, p. 61, 72.

(2) Fabricius lui trouve la pureté et la simplicité d'Homère.

(3) Plin., *Hist. nat.* II, 23, p. 87, l. 15. — VII, 49, p. 404, lib. 13. Cf. Auson. Epist. XIX.

fixes, de l'axe du monde, des pôles, des cercles de la sphère, qu'on admet au nombre de neuf, et dont sept sont de pures abstractions (les cercles boréal et austral, le tropique d'été, l'équateur, le méridien et l'horizon, *qui ont même axe et même sommet*, dit le texte, ce qui n'est pas clair), tandis que les deux autres, la voie lactée et le zodiaque, tous deux obliques, et se coupant en deux parties égales, ont une existence réelle.

Dans ce livre, l'auteur s'accorde surtout avec Aratus dans sa description de la *grande Ourse;* mais ce qui prouve qu'il n'a pas plus vérifié que le poète de la cour d'Antigone ce que tous deux ils ont mis dans leurs vers, c'est que leurs indications conviennent encore moins au climat de l'Egypte qu'à celui de la Grèce, ce qui pourrait prouver que Manéthon n'a pas imité le seul Pétosiris.

Cependant Manéthon, je mets ce nom à la place du véritable pour éviter toute longueur inutile, diffère souvent d'Aratus. En ce qui concerne, par exemple, le tropique d'été, il fait un pas sûr, en indiquant que ce cercle touche l'écliptique au 8e degré du cancer, et en déterminant avec précision le solstice d'été.

C'est là un progrès qui ne saurait surprendre, quand on considère l'époque à laquelle appartient la rédaction définitive des *Apotélesmatiques*.

Ce qui prouve également que, tout en consultant Aratus, le rédacteur des Apotélesmatiques a pour point de départ une source différente, ce sont quelques détails de sa description du zodiaque. En effet, il y dit, au sujet des *Serres*, que les *hommes sacrés* en ont changé le nom en celui de *Balance*, parce qu'elles s'étendent de part et d'autre, comme des plats suspendus à un joug. Or, ce que l'auteur entend par *hommes sacrés*, ce ne sont évidemment ni les astronomes de la Grèce, ni les prêtres de ce pays, ce sont ceux des sanctuaires de l'Egypte. On est donc obligé d'admettre que nous avons, dans les *Apotélesmatiques*, non pas un résumé de la science égyptienne opposée à la science grecque, comme on l'a dit, mais quelque mélange de science grecque et égyptienne, prêté, avec je ne sais quel

amour-propre égyptien, à un prêtre de ces sanctuaires qui avaient été si longtemps les oracles de la Grèce.

Cela explique pourquoi il est plus souvent question d'astrologie que d'astronomie dans ce livre. En effet, aux yeux d'un homme qui se cache sous le nom d'un prêtre égyptien, l'astrologie, loin d'être une aberration, est une connaissance véritable et même le couronnement de l'astronomie. Aussi, ce qui domine évidemment dans cette composition, ce n'est pas la science des étoiles, c'est celle de leur influence sur l'homme, sur sa vie physique, sur son caractère moral, sur toute sa destinée. En parlant, par exemple, du zodiaque, l'auteur examine l'influence qu'exerce sous ce rapport chacun des signes dont se compose cette curieuse bande de constellations.

Dans son *troisième* livre, il traite des sept planètes, suivant les divers aspects qu'elles offrent dans les douze signes, et telle est pour lui la richesse de cette matière, qu'il la continue encore dans son livre *quatrième*. C'est là qu'il indique la conjonction la plus favorable sous laquelle puisse naître un mortel, « le temps où la brillante étoile de Mercure frappe de ses rayons l'éclat de la belle Cythérée ; car les enfants qui naissent alors deviendront géomètres, mathématiciens, astrologues, mages, sacrificateurs, devins, augures, hydromantes (devins par l'eau). On leur confiera la *lécanoscopie* (la divination par l'inspection d'un bassin de métal, ce qui explique peut-être ce texte de la Genèse où Joseph parle à ses frères de la divination au moyen de son gobelet d'argent) ; on leur confiera aussi le *nécyisme* (l'évocation des morts). »

On le voit, ce sont bien là les habitudes de cette Egypte qui dispute à la Chaldée le titre de mère de l'astrologie. Si, dans le texte des *Apotélesmatiques* de Manéthon, ces habitudes sont légèrement mêlées à celles de la Grèce ou de l'Asie, c'est avec une grande prédominance de celles des Egyptiens, dont la Grèce ne partagea les superstitions astrologiques qu'au temps de sa décadence, tandis qu'elle les dédaigna au temps d'Eudoxe et de Platon.

Ce n'est donc pas un Grec véritable qui est l'auteur de cette composition écrite tout entière sous l'influence des superstitions astrologiques, n'offrant rien à la science, et trahissant dans toutes ses parties, dans les livres 5e et 6e comme dans les précédents, le respect des pratiques divinatoires.

Toutefois, si faible qu'ait été ce travail dans sa rédaction première, il n'est pas trop en arrière de la science du temps, et les *Apotélesmatiques*, composés à Héliopolis ou à Alexandrie, ont dû ajouter quelque chose aux débats scientifiques et littéraires de l'école de la dernière de ces deux villes. Si nous admettons que le fond en remonte à Manéthon, il est évident que l'ouvrage de cet écrivain protégé par Ptolémée II, si peu considérable qu'on veuille supposer le traité primitif, dut préoccuper les savants du Musée, et provoquer leur examen, leur sourire ou leur admiration. En effet, quand même l'ébauche de Manéthon n'aurait pas été goûtée par les savants du Musée, la doctrine qu'elle renfermait l'eût été assurément par beaucoup d'Égyptiens et de Grecs. Du moins, l'astrologie demeura longtemps encore dans les mœurs et même dans les institutions du pays, on le voit par des zodiaques astrologiques postérieurs au commencement de l'ère chrétienne, et qui ne laissent pas subsister de doute à cet égard. « Il est impossible, dit M. Letronne, dans un travail spécial sur cette matière, de douter maintenant que ce zodiaque ait eu d'autre but que de servir à l'expression d'un thème natal..... De là se tire une induction bien légitime, c'est que les deux zodiaques de Dendéra, si semblables..... pourraient bien avoir également un objet astrologique; ce qui entraînerait aussi les deux zodiaques d'Esné, dont le but est nécessairement analogue à celui du zodiaque rectangulaire de Dendéra. »

Chacune de ces représentations ne serait donc autre chose qu'un thème natal, exprimé au moyen des procédés dont se servaient les anciens astrologues (1), et dans cette hypothèse,

(1) De l'objet des représentations zodiacales, p. 54. — La question des

la tradition des pratiques superstitieuses que l'Egypte avait rattachées à l'étude du ciel, n'aurait pas souffert d'interruption, quoique l'école grecque d'Alexandrie s'en fût préservée depuis Euclide jusqu'à Claude Ptolémée.

L'esquisse primitive du livre de Manéthon a-t-elle réellement été impuissante à glisser l'astrologie dans l'école d'Alexandrie, et cette science essentiellement égyptienne est-elle demeurée étrangère aux travaux du Musée?

Toute l'histoire, et même un travail qui offre pour l'incertitude de son auteur et de son époque quelque analogie avec les *Apotélesmatiques* de Manéthon, les *Catastérismes* dits d'Ératosthène, proclament l'affirmative.

zodiaques égyptiens est débattue en ce moment même entre M. Letronne et M. Biot de la manière la plus importante pour le progrès de la science, dans une série de mémoires soumis à l'attention de l'Institut.

CHAPITRE IV.

ÉRATOSTHÈNE.—LES CATASTÉRISMES.—LA REPRÉSENTATION DES ÉTOILES.—LE ZODIAQUE.—LES ARMILLES.

Le livre des *Catastérismes*, attribué à Eratosthène, tel qu'il nous reste n'est pas plus de lui que les *Apotélesmatiques* ne sont d'un prêtre d'Héliopolis.

En effet, ce livre cite Hipparque, qui a vécu postérieurement au géographe qu'on en dit l'auteur.

Cependant, pour le fond il peut être de cette époque, et il paraît de plus qu'il est de l'Ecole d'Alexandrie; du moins, il appartient à l'horizon de cette ville, et quoiqu'il se rapproche des *Phénomènes* d'Aratus ou d'Eudoxe plus que des *Apotélesmatiques* de Manéthon, il a ceci de commun avec la dernière de ces compositions astronomiques qu'il offre une sorte d'éclectisme d'éléments grecs et égyptiens. Sous ce rapport, il conviendrait à Eratosthène, qui fit faire des traductions dans l'intérêt de ses travaux. On a donc pensé qu'il pourrait être l'extrait fait par un amateur d'un ouvrage ératosthénien (1).

Mais si cela était fondé, et si, par déférence pour la tradition, on voulait admettre que cet ouvrage était d'Eratosthène dans sa conception primitive, il faudrait bien ajouter qu'il n'a jamais été le plus important de ses écrits.

Il est même des critiques qui n'admettent pas cette hypothèse, qui pensent au contraire que rien de ce petit livre ne

(1) Delambre, t. I. 91.

remonte au savant bibliothécaire, que le sujet en est emprunté à Hygin (1), et que la matière en coïncide avec celle du *Poeticon astronomicon* de cet auteur (2).

Dans tous les cas, c'est une sèche nomenclature de 44 constellations, y compris un certain nombre d'étoiles dont chacune est composée (3), en tout 475, dont il est fait mention sans aucune indication relative à l'équateur ou à l'écliptique. S'il s'y trouvait quelque génie poétique, les traditions de mythologie qui figurent à côté des noms des astres feraient de cette composition une œuvre de littérature ; mais l'absence de ce mérite est à peu près complète, et cette circonstance, jointe à celle que l'astrologie en est entièrement bannie, doit, à mes yeux, faire remonter le fond des Catastérismes au savant que nomme la tradition commune, quelle qu'en soit la valeur scientifique.

En effet, Eratosthène n'a été en astronomie qu'un amateur, et il s'est occupé de cette étude en philologue plutôt qu'en mathématicien. C'est ce que démontrent les fragments qui restent de son *Hermès*, poème d'astronomie où il admettait un système harmonique des planètes (4). Telle est, en général, l'analogie de ces fragments avec les Catastérismes qu'un des juges les plus compétents dans ces matières les croit une sorte de *contre-épreuve* de ce poème, tentée par un autre (5).

D'autres écrits, qui sont à mentionner ailleurs (6), établissant également le fait, qu'en astronomie Eratosthène était un compilateur plutôt qu'un savant, cette conjecture est peut-

(1) Bernhardy, *Eratosthenica*, p. 129. « Opinor non Hyginum catasterismos expilasse, sed illi hos originem debere. »

(2) Voy. ci-dessous.

(3) Voir les éditions de Pétavius, Oxford, 1672; de Schaubach, Gœtting, 1795. — De Bernhardy, 1822 ; — l'article de M. Letronne, au *Journal des Savants*, juin 1824.

(4) Achill. Tatius, *Phænom.* c. 15, 16.

(5) Bernhardy, *Eratosthenica*, p. 110 et sq. — Letronne, *Journal des Savants*, II.

(6) Voy. dans l'édition d'Oxford les fragments conservés par Eutocius, Cléomède et Théon.

être celle qui explique le mieux la tradition commune et se rapproche le plus de la vérité.

En effet, quel que soit l'auteur du fond des *Catastérismes*, cette production nous semble remonter dans son origine à l'époque d'Eratosthène, et nous devons nous en occuper en cet endroit.

Son livre débute par les pôles du nord et les groupes qui l'avoisinent, les *Ourses* et le *Dragon*, constellations qui sont pour les astronomes poétiques autant de points de départ auxquels ils rattachent leurs indications. Il continue ensuite l'énumération des grandes étoiles jusqu'à l'écliptique (1). Après les grandes Ourses et le Dragon, il décrit l'*Engonasis* (l'agenouillé ou plutôt l'agenouillement), la *Couronne*, l'*Ophiouchos*, le *Scorpion*, l'*Arctophylax*, la *Vierge*, les *Gémeaux*, le *Cancer* avec les *Anes* et la *Crèche*, le *Lion*, le *Cocher*, le *Taureau*, *Céphée*, *Cassiopée*, *Andromède*, le *Cheval*, le *Bélier*, le *Triangle* (Deltoton), les *Poissons*, *Persée*, la *Pléiade* (qui fournit à l'auteur l'occasion de citer Hipparque), la *Lyre*, le *Cygne*, le *Verseau*, le *Capricorne* (Pan), le *Sagittaire*, l'*Arc*, l'*Aigle*, le *Dauphin*.

Dans l'hémisphère méridional, c'est *Orion*, la constellation la plus connue de cette région, qui est le point de ralliement de l'auteur, comme il était celui de ses prédécesseurs.

Après Orion, il place le *Chien*, le *Lièvre*, *Argo*, la *Baleine*, *Eridan*, le *Poisson*, l'*Autel* (Nectar), *Chiron*, le *Corbeau*, (l'Hydre) *Procyon*, les cinq planètes (Jupiter, Phaéton ou Saturne, Pyroéidès ou Mars, Vénus, Stilbon (ou Mercure), et enfin la *Voie lactée*.

Il paraît qu'à cette époque on suivait généralement le même ordre et que les cercles du ciel n'étaient pas suffisamment établis pour qu'on les adoptât dans les descriptions; s'ils l'eussent été, on aurait probablement commencé par le zodiaque.

Toutefois, l'auteur des *Catastérismes* ne procède plus, ainsi qu'avait fait Aratus, par groupes ou constellations, et d'une

(1) Les meilleures éditions des *Catastérismes* sont celles de Schaubach, et de Bernhardy. Matthiae en a joint le texte à celui d'Aratus et de Dionysius Periegetes, en indiquant les descriptions analogues d'Aratus.

manière générale. Il s'attache, au contraire, aux différentes étoiles qui composent chacune de ces constellations. Mais, comme ses prédécesseurs, il néglige de déterminer les positions, et il n'est question chez lui, ni de longitude ni de latitude.

En général, c'est la littérature ou l'histoire, l'étymologie et la mythologie qui dominent dans ses descriptions. C'est par là qu'elles commencent, et c'est en cela qu'elles se complaisent. La partie astronomique, qui ne vient qu'en seconde ligne, est ordinairement expédiée en peu de mots. Ainsi, à l'article de la Couronne, l'auteur raconte, d'abord, que suivant la tradition, c'est de celle d'Ariane qu'il s'agit, que Bacchus l'a mise parmi les étoiles, etc. Ce récit prend neuf lignes dans l'édition de Matthiae, tandis que les neuf étoiles dont se compose la constellation n'en occupent que trois. Un tel goût ne se conçoit que de la part d'un écrivain qui a vécu à une époque où les constellations étaient trop peu observées pour être décrites en détail. Afin d'être juste, il faut dire que, sous ce rapport, les Catastérismes offrent un progrès. Par exemple, les prédécesseurs de l'auteur n'avaient connu, même dans l'un et l'autre groupe des Ourses, que les sept étoiles les plus grandes (1), tandis qu'il est beaucoup plus riche, et que son but est réellement de transmettre à la postérité une érudition choisie en unissant les traditions de la poésie et de la mythologie à l'étude de la science. Il ne résume pas tout en bon critique, mais quand on se laisse aller à son point de vue, on s'attache réellement à toute cette cette poésie brodée sur un fond astronomique : c'est qu'on oublie les prétentions scientifiques au milieu de cette zoologie toute littéraire où interviennent tour-à-tour les dieux, les héros et les hommes, et qui met à la place du ciel une carte emblématique à laquelle ont concouru plusieurs siècles et plusieurs nations des plus illustres de l'antiquité.

Que cette science secondaire fût réellement celle de l'auteur et qu'elle constitue son principal point de vue, cela résulte sur-

(1) C'est-à-dire β, γ, ζ, η, ε, δ, α.

tout de ce qu'en astronomie il ne donne aucune observation nouvelle, tandis qu'en matière d'histoire ou de tradition il ajoute et discute en maître. En voici un exemple, « *Quant à* « *l'Archer*, dit-il, *quelques-uns l'appellent Centaure; d'autres* « *réclament, par la raison qu'il n'a pas quatre pieds, qu'au* « *contraire, il est debout, et qu'il tire de l'arc; or, les cen-* « *taures n'ont pas d'arc. Cet homme a des pieds de cheval et* « *une queue comme un satyre.* »

On le voit, cela n'a rien de commun avec l'astronomie, et n'a rapport qu'au mode de réprésentation du ciel étoilé au temps de l'auteur; mais c'est de cette représentation et des traditions qui s'y rattachent que l'auteur parle le mieux.

La représentation des astres, tantôt fille et tantôt mère des mythes que la poésie ou la tradition populaire rapportait aux constellations, avait son importance. Elle se modifiait peu, mais elle changeait nécessairement avec les mythes. Chaque écrivain, tout en respectant les choses reçues jusqu'à un certain point, se permettait d'ajouter ou de retrancher pour mieux orner le récit commun, et ces changements sont curieux à étudier, en ce qu'ils répandent quelque lumière sur les progrès de l'astronomie elle-même. La Grande-Ourse offre, à cet égard, un exemple frappant et qui fait très-bien comprendre les modifications apportées successivement aux mythes primitifs par des découvertes nouvelles. On avait rattaché à cette étoile le mythe de Callisto élevée parmi les astres par suite d'une de ces fautes pour lesquelles les poètes qui les célèbrent sont pleins d'indulgence. Vint la découverte de la Petite-Ourse. Que faire? On ne pouvait guère développer la fable, inventer une seconde Callisto et présenter encore une chute sur la terre et une élévation au ciel. Pour mettre le récit populaire en harmonie avec le progrès de la science, les écrivains lettrés, soit Eratosthène, soit quelque prédécesseur de cet astronome, Aratus ou Aglaosthène (1), se bornèrent à dire qu'il y a au ciel un double

(1) *Cataiterismi*, c. 2.

symbole pour Callisto. Mais, d'autres ajoutèrent que les nourrices de Jupiter dans l'île de Crète étaient au nombre de deux, que, dans un moment de frayeur, voulant échapper à son père, ce dieu, se changeant en dragon, changea en *Ourses* les nymphes ses nourrices (1), les aimant trop tendrement pour vouloir les abandonner aux fureurs de Saturne.

Ce n'est pas tout. La grande-Ourse est toujours visible, c'est-à-dire, en style poétique, *qu'elle ne se couche pas*. Or en style poétique encore, se coucher c'est se reposer dans le domaine de Thétis ; les poètes donc dirent que si la Grande-Ourse (Callisto) ne se couche pas, c'est que la prude Téthis refuse de la recevoir à cause de son commerce scandaleux avec Jupiter.

On le voit, parmi ces broderies poétiques il en est qui sont nées du progrès de la science.

La *Chèvre*, autre nourrice de Jupiter, offre un second exemple de ces amplifications amenées par l'étude perfectionnée du ciel. Longtemps il n'y avait qu'elle de sa famille ; mais quand vint dans la 60e olympiade, la découverte des *Chevreaux*, les grammairiens Parméniscus et Euhémère, tous deux contemporains d'Eratosthène, en firent les *enfants de la Chèvre*.

Cela était naturel. La poésie ne voulant pas rester en arrière de l'astronomie, devait mettre une fiction de plus à côté d'une découverte nouvelle.

Le symbolisme tiré de la science, des mœurs ou du règne animal une fois admis, toute constellation, quelque figure qui la représentât, eut sa mythologie. Le Triangle (Deltoton) était la lettre delta. Or cette lettre elle-même était la première du mot *Dis* (Jupiter), et c'était Mercure qui avait placé au ciel le nom du maître des Dieux, en réglant les constellations.

Nous venons de dire que quelques-unes de ces fictions naquirent avec le progrès de la science ; d'autres eurent le mérite de faciliter l'étude du ciel. Par exemple, quand les poètes accusaient Mars de *courir* après Vénus, cela voulait dire que la

(2) Scholiast. ad Arat. v. 53.

planète Mars est celle de toutes qui, après Vénus, achève le plus vite sa *course;* et quand on appelait Mars l'*ardent* (πυρόεις), ou quand on le disait l'amant passionné de la belle étoile qu'il poursuit, on enveloppait sous ces termes une vérité d'astronomie qui n'échappait pas même à ceux dont ces sortes de fictions charmaient les loisirs.

Cependant, il est peu de ces mythes qui aient le double avantage qu'offrait celui de Mars poursuivant Vénus de ses feux impétueux, et, en général, la mythologie brodée sur le symbolisme astronomique formait une fausse science d'autant plus funeste qu'elle était plus à portée de tous. Or cette science demeura longtemps associée à l'astronomie, non-seulement à titre de parure, mais encore de lumière; et en même temps qu'on prétendait jeter, par les mythes, un plus haut degré d'intérêt sur l'étude du ciel, on prétendait y répandre plus de clarté par les symboles qu'ils enfantaient ou qui les enfantaient.

Pour un certain nombre de ces figures et de ces mythes, cela pouvait se dire; mais ce nombre était fort restreint, tandis qu'une foule de contes, de mythes et de figures égaraient l'imagination.

Quand donc on considère que tout ce symbolisme avait trait à des choses aussi étrangères à l'astronomie scientifique qu'à ses applications les plus importantes, on est tenté de les déclarer l'œuvre des littérateurs plutôt que celle des astronomes.

Ces mythes suivant d'ailleurs tous les caprices de la tradition populaire, et se modifiant sans cesse, on doit renoncer complètement à l'idée qu'un pareil ensemble de choses fugitives pût présenter un système d'hiéroglyphes scientifiques. Cette hypothèse n'est assurément pas soutenable. Toutefois, dans son origine et dans ses éléments primitifs, le symbolisme zoologique, œuvre des premiers astronomes, c'est-à-dire des pâtres, des agriculteurs et des navigateurs plutôt que des poètes et des littérateurs, a dû renfermer des notions positives et utiles, bien conformes aux spécialités des climats qui en ont été le berceau. Si ces notions ont disparu peu à peu, c'est au fur et à

mesure que le mythe et le symbole ont perdu leur sens par la migration, et sont tombés dans le domaine des poètes, qui ont orné et enrichi, s'ils n'ont pas créé. Une histoire critique de toute cette astronomie figurée, de ces curieuses représentations changeant avec le double progrès de la fable et des découvertes scientifiques, offrirait, outre un bien vif intérêt, la solution de quelques-unes des plus grandes énigmes de l'archéologie des arts et de celle des sciences. Mais, pour la retracer avec fermeté, il faudrait réunir à un degré éminent l'érudition dans les sciences exactes à celle dans les études philologiques. Or cette réunion se rencontre rarement dans le monde moderne, depuis que les diverses branches des connaissances humaines ont pris, chacune, des développements si complets : elle paraît toutefois distinguer précisément quelques-uns des principaux critiques de ce siècle (1).

La question qui recevrait le plus de lumières de ce travail, ce serait celle de l'origine babylonienne, grecque, égyptienne ou gréco-égyptienne, c'est-à-dire alexandrine, de ces représentations stellaires dont le zodiaque ne forme qu'une portion. Il est hors de doute que ces figures sont en grande partie antérieures à la période alexandrine, la terminologie d'Eudoxe et de tant d'autres l'atteste ; mais il est certain aussi que toutes ces constellations appartiennent à l'horizon d'Alexandrie, et que les étoiles de première grandeur, telles qu'Alchernarius (l'*alpha*), ne sont nommées pour la première fois que par Ptolémée, ce qui montre que l'école de cette ville, en recueillant et en élaborant les éléments d'une autre époque, a songé surtout à compléter la description de la partie du ciel qu'elle avait sous les yeux.

(1) On sait jusqu'à quel point un travail de ce genre se trouve esquissé dans le mémoire de M. Letronne sur *l'objet des représentations zodiacales*. Paris, 1824, in-8°, p. 51.— Comparez le mémoire de M. Jomard, *Explication d'un bas-relief astronomique*. — Biot, *Recherches sur quelques points de l'astronomie égyptienne*. — Saint-Martin, *sur le zodiaque de Dendérah*.

Ce serait déjà tenir un beau point de départ pour l'histoire figurée du ciel que de savoir à quels pays appartenaient primitivement les éléments dont disposa l'École d'Alexandrie. Mais si cette question est d'un grand intérêt, elle est aussi d'une grande difficulté. En effet, si l'on peut dire avec plus ou moins de probabilité que certains signes du zodiaque ou d'autres étoiles sont originaires de la Phénicie (les Poissons par exemple, ainsi que la famille de Céphée), et d'autres de l'Égypte (le Capricorne, le Verseau et le Serpent, par exemple), ce ne sont là toutefois que des conjectures encore, et c'est à l'étude mieux continuée des monuments de l'art qu'il appartient d'examiner à fond cette question de science. Quant aux textes, on doit en faire deux parts, les uns, ceux d'Aratus surtout, n'ont eu pour but que de poétiser ces mythes et ces signes; les autres, ceux des astronomes d'Alexandrie, ont eu au contraire celui de les mettre en harmonie avec les progrès de la science. Cette distinction n'est pourtant pas absolue, et quelquefois les grammairiens eux-mêmes paraissent avoir songé aux faits astronomiques autant qu'aux plaisirs de leurs lecteurs. C'est ainsi que la constellation du chasseur *Orion*, qui n'était d'abord mis en rapport qu'avec les Pléiades, « que *poursuivait* Orion, » fut mise, par Euphorion, vers la 126ᵉ olympiade, en rapport avec le Scorpion, « *qui le tuait.* » Or, suivant Hygin, ce supplément de mythe ou de tradition populaire, voulait dire qu'*Orion se couche quand le Scorpion paraît sur l'horizon.*

La portion la plus curieuse de tout le symbolisme céleste, ce sont les douze signes du zodiaque (1), cette bande de constellations qui joua un si grand rôle dans l'histoire de la religion et de l'astronomie anciennes.

D'après Pline et la tradition grecque, ce fut Anaximandre qui découvrit, dans le cours de la 58ᵉ olympiade, l'obliquité de l'écliptique; et ce fut peu de temps après, dans la 60ᵉ olympiade,

(1) *Ζωδίων κύκλος*, Gemin., p. 1, 20. — *ζωοφόρος*, Arist., *de mundo.* — *ζωδιακός*, Hipparch., p. 144; quelquefois *ζωΐδιος κύκλος*.

que Cléostrate mit des signes dans le zodiaque. Les premiers qu'il choisit furent le *Bélier* et l'*Archer* (1), qui devaient marquer sans doute l'époque de la chaleur des animaux et celle de la chasse d'hiver.

De cette époque à celle d'Aratus et d'Eratosthène, non-seulement les signes avaient été portés de deux à douze, mais chacun de ces emblèmes avait reçu ses modifications historiques, mythologiques ou philosophiques. La *Vierge à l'épi*, ou la *Moissonneuse*, était devenue la *Vierge Astrée* ou *Dicé*, dont Aratus rapporte tant de choses ; le *Taureau vulgaire* était devenu le ravisseur d'Europe, comme le fait observer Eratosthène, au sujet d'Euripide ; le prosaïque *Bélier* était devenu le *Bélier à la toison d'or*, qui, suivant Hésiode, avait fait le voyage de la Colchide, et qui, suivant l'auteur des Catastérismes, pour s'élever au ciel, avait laissé sa toison au roi de cette contrée ; les *Poissons*, qu'Eudoxe mentionne le premier et qui avaient été portés dans le zodiaque par un successeur de Callistrate, étaient devenus les animaux sacrés de la fable syrienne. Du *Capricorne*, qui marquait le point culminant du solstice d'hiver, on avait fait *Pan*, qui prend dans les Catastérismes d'Ératosthène la forme d'*Égipan*, son fils (2). Aux *Écrevisses* seules on avait laissé leur caractère simple et naturel ; elles étaient demeurées le symbole de la rétrogradation du soleil arrivé à son point culminant, au solstice d'été.

Tels étaient les pas du symbolisme céleste depuis le siècle de Cléostrate jusqu'à celui d'Eudoxe ou d'Aratus. Que devint-il après ce poëte?

Le progrès de l'astronomie, si remarquable dans Alexandrie, apporta nécessairement de grandes modifications encore à ces symboles. Les savants de cette ville cherchèrent à faire entrer dans les signes vulgaires le plus de notions astronomiques qu'ils purent, tandis que les poëtes y rattachèrent le plus

(1) Plinii *Hist. nat.*, II, 7. s. 6.
(2) Cf. Herod. VI, 105 ; II, 46. — V. Euhemer. apud Hygin. II, 13.

de traditions mythologiques qu'il leur fut possible. Mais c'est là une question trop spéciale pour être traitée incidemment d'une manière satifaisante, question à examiner à la fois d'après les monuments qui contiennent ces représentations et les textes qui les éclairent, et dans laquelle il faut distinguer avec soin l'origine des éléments dont s'est composé le zodiaque de l'origine des monuments égypto-grecs qui représentent des zodiaques achevés. (Ces éléments sont plus anciens que les images de ces cercles trouvées sur les édifices de l'Égypte.)

En effet, l'Égypte aurait pu donner, par exemple, le *Capricorne* et le *Verseau*, et la Syrie, les *Poissons*, signes qui paraissent se rapporter aux inondations du Nil ou au mouvement de la mer, sans qu'il résultât de ces faits que le zodiaque fût d'origine égyptienne ou syrienne. Ce qui me paraît le mieux démontré dans l'état où se trouve cette question si fort controversable encore, c'est que, pour parvenir à la résoudre, il faut renoncer à tout système exclusif. Affirmer dès ce moment que le zodiaque et tout le symbolisme céleste qui en est le complément sont purement grecs, asiatiques ou égyptiens, leur assigner systématiquement une haute antiquité ou une date récente, c'est le moyen d'établir une polémique animée et une grande ardeur d'investigation ; mais prétendre trancher la question dès aujourd'hui, c'est demander aux faits une solution qu'ils ne présentent pas encore. Le symbolisme céleste est, comme tous les travaux d'Alexandrie, un véritable éclectisme, et je crois que l'Asie, l'Égypte et la Grèce y ont concouru comme aux observations et aux théories astronomiques elles-mêmes.

Quand on a dit, d'une manière exclusive, que le zodiaque était l'ouvrage des Égyptiens, il a été répondu avec raison (1), que la plupart de ses signes ne conviennent pas comme symboles des mois de l'Égypte, ainsi que Dupuis l'a fait remarquer.

(1) Je ne mentionne pas les hypothèses ridicules, par exemple, celle de Kircher ou celle de Newton, qui rapporta les signes du zodiaque à l'expédition des Argonautes. — V. Pluche (*Histoire du ciel*, t. I, p. 13), et les travaux de Goguet, de Fréret et de Gatterer.

Quand on a dit sur l'objet de ces représentations, que les signes se rapportent aux travaux de l'agriculture, ce que l'emblème de la *Vierge à l'épi* paraît indiquer plus directement que les autres, il a été répondu avec raison aussi que le symbolisme complet du zodiaque ne s'applique pas aux travaux des champs.

Quand on a présenté l'hypothèse des 14,000 ans d'antiquité, pour expliquer la concordance mathématique de ces signes avec les phénomènes naturels de chaque mois, il a été fort bien répondu encore, que cette conception peu d'accord avec la chronologie et les cosmogonies les plus célèbres, était au moins inutile, puisqu'à la rigueur on n'a pas besoin de reculer plus haut que la période alexandrine (1).

Aujourd'hui, en ce qui concerne les zodiaques figurés sur les monuments égyptiens, la question d'antiquité est circonscrite entre l'époque de Psammétique et les premiers siècles de l'ère chrétienne. Même d'après le système de M. Biot, il ne reste plus à vider qu'une question secondaire, celle du dessin primitif du zodiaque de Dendéra, et personne ne soutient plus que l'exécution de ce dessin sur le temple remonte elle-même au VIII[e] siècle avant Jésus-Christ.

Sera-t-il mieux démontré que ce dessin, d'accord avec la position des étoiles dans une époque donnée, remonte à cette époque (2), ou bien demeurera-t-il mieux établi qu'*aucun des zodiaques découverts en Égypte n'est antérieur à l'établissement de la domination romaine dans ce pays* (3)?

C'est ce que chacun sera bientôt en état d'apprécier d'après une discussion plus approfondie.

Pour nous, revenant du symbolisme céleste où nous ont conduits les écrits d'Aratus, de Manéthon et d'Ératosthène, nous allons examiner encore une question relative à ce dernier.

(1) Schaubach, Geschich. der griech. Astronom., 366.

(2) Système de M. Biot.

(3) Letronne, *Recherches pour servir à l'histoire de l'Egypte*. Introd. p. XXXVIII et p. 450.

On dit que, quand même le savant écrivain aurait réellement payé à l'astronomie poétique le tribut que renferme le fond ancien des *Catastérismes*, il aurait néanmoins rendu à l'astronomie des services réels par une invention propre à favoriser l'observation du ciel : on entend celle de deux armilles, l'une équatoriale, l'autre solsticiale, que l'on suppose avoir été placées par lui au portique du Musée d'Alexandrie.

Ces instruments, assemblage de cercles réprésentant la sphère céleste, sont mentionnés pour la première fois par Ptolémée, plusieurs siècles après Ératosthène, mais il paraît que l'un, l'armille solsticiale, n'a pas existé réellement. Qu'on en juge par le texte de Ptolémée. « Nous construirons, dit-il, un cercle de cuivre, que nous placerons dans le méridien ; nous y placerons de petits gnomons, pour que l'ombre du gnomon supérieur venant à couvrir le gnomon inférieur, nous puissions être assurés de la hauteur du centre du soleil au-dessus de l'horizon (1). » Ces mots prouvent-ils le moins du monde ce qu'on a cru, l'existence dans Alexandrie d'une armille solsticiale? Ils prouveraient aussi aisément le contraire, et ce qui précède ces lignes, ainsi que ce qui les suit, est de même nature. Ptolémée ne dit nullement que les deux armilles furent composées par Ératosthène, et n'explique pas comment elles auraient été placées dans le plan de l'équateur. Cette dernière opération supposait une méridienne bien tracée et la hauteur de l'équateur déterminée. Or il était possible de faire cela par les ombres solsticiales du gnomon d'Anaximène ; mais Ératosthène a-t-il manié cet instrument, qui était l'unique alors connu qu'on pût employer à cet effet, et s'en est-il servi pour déterminer la hauteur de l'équateur et tracer une méridienne? Ces travaux l'ont-ils conduit à l'invention des armilles? C'est ce que ne dit aucun texte. Sans doute, elles se trouvaient dans *les idées* de l'École d'Alexandrie, au temps de Ptolémée : mais, la seule chose qui porte à croire qu'elles venaient d'Ératosthène, c'est qu'il est le

(1) Sur *Ptolémée*, voir ci-dessous, ch. VII.

seul des savants d'Alexandrie à qui l'on puisse raisonnablement attribuer l'idée, la construction et l'établissement de ces sphères. Mais quand on fait valoir cette raison, considère-t-on que ce mathématicien n'a fait aucune invention d'un genre analogue, tandis que son ami, Archimède, s'est précisément illustré par la construction d'une sphère et par toutes sortes de travaux de mécanique?

Rien n'est donc moins certain que ce qu'on a si longtemps affirmé sur l'origine de l'une de ces armilles, et je ne sais s'il ne faut pas la renvoyer à son tour dans la région des fables, avec les détails donnés par les modernes, d'une manière si positive, sur les *observatoires* et les *musées* d'histoire naturelle des Lagides (1).

En effet, de même que les Lagides ont réuni près d'eux beaucoup d'objets de curiosité sans avoir un muséum, quelques astronomes d'Alexandrie ont observé les étoiles sans avoir d'édifice consacré spécialement à l'observation du ciel. Du moins aucun édifice de ce genre n'est cité par les écrivains qui parlent de cette ville. Ajoutons à cela qu'on ne rapporte d'Ératosthène aucune observation qui se rattachât aux armilles qu'il aurait inventées, ni aucune autre qui eût été faite dans cette espèce de portique du Musée que plusieurs modernes qualifient d'observatoire. Les anciens tiraient parti de leurs portiques pour l'étude de la géographie et de la cosmographie, il est vrai ; ils y exposaient des cartes ou des globes, et comme Ératosthène a joui d'un grand crédit à la cour et d'une grande influence au Musée comme bibliothécaire d'Alexandrie ; comme il a eu, de plus, des rapports intimes avec Archimède, et qu'il a pu profiter du génie de ce célèbre mécanicien, auteur d'une sphère, pour faire construire et déposer dans un portique les armilles dont il s'agit, la tradition qui l'en fait auteur n'a rien d'improbable. Mais elle n'est exactement qu'une tradition.

Il n'est pas même certain qu'Ératosthène ait observé. Il a dé-

(1) Voir ci-dessus t. 1, p. 157 et suiv.

terminé à 11/83 de la circonférence l'intervalle entre les tropiques; mais s'il a pu arriver à cette formule par des observations qui lui étaient propres, il a pu l'établir aussi avec celles des autres. Pour prouver qu'il a observé, on allègue qu'il a mesuré la terre au moyen d'une donnée astronomique. Nous verrons dans l'analyse des travaux géographiques de l'École d'Alexandrie, que la manière dont il a évalué la circonférence de la terre n'atteste rien de semblable. En effet, l'étude du ciel n'a été pour lui qu'un objet secondaire.

Ce qui est certain, c'est qu'il n'a fait, nous l'avons dit, aucune observation qui se rattache soit à l'armille équatoriale, dont l'existence n'est pas douteuse, soit à l'armille solsticiale, qui n'a probablement existé que dans les livres des astronomes d'Alexandrie.

La seule observation par laquelle Ératosthène se soit illustré, se rattache à un puits de Syène, et il en sera question dans l'histoire de la géographie. Mais quant à l'étude du ciel, ne serait-il pas extraordinaire qu'il eût négligé lui-même des appareils qu'aurait inventés son génie? On affirme qu'il fit de nouvelles observations sur l'obliquité de l'écliptique ou la distance des tropiques; mais ici on s'aventure, encore et ce qui seul est certain, c'est qu'il fit de nouveaux calculs sur ce point, et qu'il fixa cette distance à 23° 51' et 13''. Le procédé qu'il employa pour arriver à ce résultat est inconnu, mais vu l'état des instruments dont les astronomes pouvaient disposer, ce résultat est remarquable quoiqu'il soit trop grand d'environ 15'.

Ératosthène se trompa encore sur d'autres questions fondamentales d'astronomie, telles que la grandeur du soleil, qu'il faisait 27 fois celle de la terre (1), si nous en croyons Plutarque et Macrobe; et la distance de la terre à la lune, qu'il faisait de 9 diamètres et demi terrestres (2), ou de 87 myria-

(1) Macrob. Somn. Scip., lib. I, c. 20.

(2) Plutarch., Placit. philos., II, 32.

mètres de stades (1). Toutefois, Plutarque et Macrobe paraissent avoir recueilli les opinions d'Eratosthène avec leur inexactitude habituelle, et les chiffres qui nous restent de ses calculs sur les distances des planètes sont assurément estropiés. D'après Stobée, Eratosthène éloignait la terre du soleil de la distance suivante : σταδίων μυρίαδων μυριάδας τετρακοσίας καὶ στάδια ὀκτάκις μυρία (2); mais de ce texte on ne ferait une leçon raisonnable qu'en retranchant le mot μυριάδων.

Ce qu'Eratosthène avait fait de mieux pour l'astronomie, c'était son traité *des Dimensions*, perdu pour nous.

En résumé, il faut donc convenir que si le fond des Catastérismes et l'invention des armilles étaient d'Ératosthène, ses travaux offriraient un singulier mélange de calculs et de fictions.

A cette époque le point de vue poétique ou mythologique se maintenait d'ailleurs encore dans l'astronomie à côté du point de vue mathématique, nous en avons la preuve dans les travaux d'un ami d'Eratosthène et d'Archimède, j'entends l'astronome Conon, dont le nom se rattache à plusieurs questions curieuses.

Quels furent les travaux de Conon?

(1) Stob., Eclog. p. 556.
(2) Ibid.

CHAPITRE V.

CONON. — LES ANCIENNES OBSERVATIONS DE L'ÉGYPTE, RECUEILLIES PAR CET ASTRONOME.

Conon, qui était de la patrie d'Aristarque de Samos où l'astronomie était étudiée depuis Pythagore, à ce qu'il semble, concourut avec Eratosthène à maintenir au Musée les études astronomiques que les travaux d'Aristarque et d'Archimède auraient pu fixer ailleurs (1). Il ne fut, toutefois, malgré les éloges que lui donna le célèbre mathématicien de Syracuse (2), qu'un astronome secondaire, et ne se fit remarquer dans la science des étoiles que par des *Éphémérides sur ses observations faites en Italie* (3). Dans l'astronomie poétique il figure par une idée ingénieuse, celle d'avoir fait mettre au rang des constellations célestes la chevelure de Bérénice, c'est-à-dire une boucle de cheveux que cette princesse avait déposée sur l'autel d'un sanctuaire, à titre de vœu pour son mari, Ptolémée III Evergète (4), et qui avait été enlevée sans qu'on pût en découvrir le ravisseur. Placer l'objet volé parmi les astres, c'était assurément le meilleur moyen de calmer les *dieux* Ptolémée et

(1) L'époque la plus importante de sa vie répond à l'an 252 avant J.-C. cf. Fabricii Bibl. græc., lib. III, c. 5, vol. IV, p. 125.
(2) Préf. du *Traité de la quadrature de la Parabole*.
(3) Ptolem., *Phases fixarum*.
(4) Scholiast. Arati ad vers. 146.

Bérénice, mais ce fait peint le courtisan mieux que l'astronome. Toutefois il indique aussi les nobles préoccupations de Conon et celles de ses illustres protecteurs : on n'aurait pas eu cette idée dans un monde étranger à l'étude du ciel.

Sénèque nous apprend que Conon, après avoir observé le ciel d'Italie, recueillit en Egypte les observations des anciens astronomes de ce pays. Si cette indication méritait confiance, Conon aurait accompli un ordre de travail bien méritoire (1), mais c'est une tradition plutôt qu'un fait constaté que nous transmet Sénèque, si positifs que soient ses termes. Voici, au surplus, ce qu'il dit : « Eudoxe, qui transporta le premier, de l'Egypte en Grèce, l'étude de ces mouvements (il s'agit des planètes), ne dit rien des comètes ; cela prouve que, même chez les Egyptiens qui s'appliquaient davantage à l'observation du ciel (2), cette partie de l'astronomie était négligée. Plus tard, Conon, curieux investigateur lui-même, recueillit, il est vrai, les *éclipses de soleil* conservées chez les Egyptiens, mais ne mentionna pas les comètes, qu'il n'aurait pas négligées, s'il avait trouvé quelque chose d'exploré chez eux. »

Mais si Conon avait fait réellement ce que rapporte Sénèque, c'eût été pour les progrès de la science astronomique un travail de la plus haute importance, et les astronomes d'Alexandrie n'auraient pas manqué de le citer. Il est vrai, qu'en général, Sénèque était bien instruit des affaires d'Alexandrie, qu'il connaissait la bibliothèque de cette ville, qu'il avait eu pour maître l'Alexandrin Sotion, que ses indications sur Conon s'occupant des anciennes observations de l'Egypte sont d'accord avec les travaux d'Eratosthène, qui se faisait traduire pour ses études d'histoire les ouvrages du pays, et qu'elles sont d'accord aussi avec les renseignements qui nous restent sur Manéthon publiant en grec le fruit de ses recherches dans les archives des sanctuaires. Cependant il s'élève des objections très-fortes

(1) Senec., *Quæst. nat.*, lib. VII, c. 3.
(2) Quibus major cœli cura fuit.

contre l'existence d'observations égyptiennes assez exactes pour qu'un contemporain d'Eratosthène et d'Archimède ait pu songer à les recueillir ou à les publier. En effet, si ces observations étaient antérieures à celles d'Eudoxe, pourquoi celles de ce disciple de l'Egypte étaient-elles si défectueuses et si grossières? Si elles étaient postérieures à cet astronome, comment les Egyptiens auraient-ils fait, indépendamment des Grecs d'Alexandrie et dans l'intervalle d'Eudoxe à Conon, des progrès assez notables pour que ce dernier, en les produisant, eût pu instruire le Musée? D'ailleurs le langage de Sénèque ne permet pas de songer à des observations de l'époque intermédiaire entre Conon et Eudoxe; c'est au contraire d'observations anciennes qu'il s'agit. Postérieures à Eudoxe, elles auraient été contemporaines de Timocharis et d'Aristylle, et dans ce cas elles auraient été citées, si Conon les avait publiées réellement, par le célèbre astronome qui est venu, au second siècle de notre ère, recueillir et mettre en ordre tous les travaux de ses prédécesseurs : Ptolémée les aurait connues, puisqu'il connaissait les travaux de Conon. Or il les ignore dans l'occasion toute spéciale qu'il a de les mentionner (dans son *septième* livre de *l'Almageste*, 3ᵉ chapitre); il ne rappelle que celles de Timocharis et d'Aristylle. Dès-lors, puisqu'il est impossible d'admettre ou qu'il ne se fût rien conservé de ces observations faites en Egypte et recueillies par l'astronome grec, ou que Claude Ptolémée, qui profita des travaux de Conon, n'eût parlé de ces observations que dans les termes si généraux qu'il emploie quelquefois, les *anciens astronomes*, il faut reconnaître que la tradition de Sénèque n'est pas exacte.

Conon acquit toutefois par ses travaux en astronomie une renommée dont nous trouvons encore un autre écho chez les Romains. Virgile, ainsi que l'atteste le *cinquième* livre de l'*Enéide*, l'assimile à Eudoxe, et lui attribue un travail sur tout le globe des cieux (1). Les éloges d'un poète ordinaire seraient

(1) Eclog. III, v. 40 et 41.

peu concluants en astronomie ; mais Virgile avait lu les auteurs grecs, et il reproduit ici une opinion du monde érudit.

S'aidant l'un l'autre, Eratosthène et Conon entretinrent au Musée un certain goût pour l'astronomie. Le second de ces savants ne continua ni sa carrière, ni ses travaux aussi longtemps que le premier ; et l'on ignore quels membres du Musée recueillirent la succession astronomique de l'un et de l'autre. Le silence des traditions fait suppposer que, pendant le règne si agité de Ptolémée VI et les premières années de celui de Ptolémée VII, l'interruption qui eut lieu pour les travaux du Musée se fit sentir dans ces études comme dans toutes les autres. Du moins Alexandrie demeura presque stérile pendant cette période. A la vérité, 40 à 50 ans après Eratosthène, et 160 après Timocharis (150 ans avant J.-C.), Apollonius de Perge, qui avait vu les dernières années de Conon et d'Eratosthène, répandit de vives lumières sur certaines questions d'astronomie, et notamment sur le cours des planètes ; il fournit de plus, dans ses théorèmes de géométrie, le moyen de faire dans l'astronomie de nouveaux progrès : toutefois, il ne fut pas astronome lui-même, et il ne paraît pas que l'école d'Alexandrie ait tiré partie de ses théorèmes avant Claude Ptolémée, qui nous les a conservés (1).

Ailleurs qu'à Alexandrie, il se fit dans cette période des travaux remarquables à ce point que nous sommes obligés d'y jeter un coup-d'œil, afin de nous mettre à même de comprendre ceux que les Alexandrins accompliront un peu plus tard.

(1) Dans son *Traité des planètes*.



CHAPITRE VI.

HIPPARQUE. — GÉMINUS. — POSIDONIUS. — CLÉOMÈDE.

Un observateur véritable, le meilleur de l'antiquité, Hipparque de Bithynie, vint tout-à-coup succéder aux travaux d'Eratosthène, de Conon et d'Archimède, les apprécier avec quelque sévérité et remonter à ceux d'Aristarque, de Timocharis, d'Aristylle, d'Eudoxe et de Pythagore. Mais ce ne fut pas dans Alexandrie, ce fut dans l'île de Rhodes qu'il fit la majeure partie de ses observations (1); et ses travaux donnèrent à cette île le sceptre de la science, que semblaient se disputer les villes d'Alexandrie et de Syracuse. Hipparque aurait pu l'assurer à la ville de Pergame, sa patrie et la rivale de la capitale des Lagides, s'il se fût attaché à ce dessein; mais tout entier à la science, il dédaigna ces puérilités, profitant des travaux de tout le monde, et les livrant à toute cité qui viendrait à s'en glorifier. En effet, s'il fit de Rhodes sa principale résidence, il est certain qu'il visita l'Egypte, quand ce pays eut été rendu au calme et aux études par Ptolémée VII. Il fit neuf observations d'équinoxes de printemps et d'automne; nous en avons pour garant Ptolémée, qui les donne dans l'*Almageste* (livre III) avec des dates égyptiennes et des dates de la 3e période callippique et de l'ère de Philippe. Cela met hors de doute le fait qu'il ob-

(1) De 160 à 125 avant J.-C.

serva en Égypte, et cela porte à croire qu'il profita des travaux astronomiques d'Alexandrie.

Les siens se distinguent en *observations* et en *calculs*, et l'on peut diviser ses écrits en *ouvrages propres* et en *commentaires*.

Nous rappellerons d'abord ses écrits et nous commencerons par ceux de la seconde classe.

Le plus célèbre de ces derniers est son *Commentaire sur Aratus*, poète qui lui offrait le double attrait d'un résumé général à prendre tout fait, et d'une critique à exercer avec toute la sévérité qu'il aimait à mettre dans ses révisions scientifiques.

Aratus avait été plusieurs fois commenté par des grammairiens, mais Hipparque remarqua que les interprètes s'étaient trompés aussi souvent que l'auteur. Il se proposa donc de relever leurs erreurs avec celles du poème qu'ils expliquaient, et exécuta ce projet avec toute la vigueur de la jeunesse ; car il commenta les Phénomènes à une époque de sa vie où ses principales découvertes, celle de la *précession* et celle de la *trigonométrie* surtout, n'étaient pas faites (1). Il rectifia non-seulement Aratus et ses commentateurs, mais il redressa encore Eudoxe, leur source commune, et il montra que cet astronome, dont la réputation était si grande, avait plutôt recueilli des observations grossières qu'il n'en avait fait de bonnes lui-même.

Et, en effet, Hipparque prouva que la sphère d'Aratus manquait de valeur scientifique ; qu'on y avait placé les étoiles d'après de simples observations faites à l'œil nu, sans calcul et sans instruments ; qu'Eudoxe, qui fut le guide d'Aratus, ignorait le mouvement des étoiles en longitude.

Ces résultats de la critique d'Hipparque, Léontius les confirma dans son *Traité sur la construction de la sphère d'Aratus*, où il dit formellement que les positions n'y étaient pas prises d'une manière exacte, et cela fait croire qu'Eudoxe les avait marquées plutôt pour les besoins des navigateurs que pour ceux des mathématiciens.

(1) Delambre, *Histoire de l'Astronomie ancienne*, t. I, p. 177.

Dans le *second livre* de son commentaire, Hipparque examina la théorie des levers et des couchers simultanés des étoiles, matière qu'il avait déjà traitée dans un écrit spécial (1), perdu pour nous. Tout en y défendant quelquefois Aratus contre son commentateur Attale, il apporta aux indications du poète de Soles et de l'astronome de Cnide que versifiait le poète, les rectifications les plus importantes.

Il consacra le *troisième* livre à l'examen des levers et des couchers des constellations zodiacales et de celles qui sont au sud du zodiaque. Mais cette partie de son travail est plus difficile à suivre, l'auteur ne l'ayant pas accompagnée de cartes, ses constellations n'étant pas toujours conformes à celles de Ptolémée, et les mouvements de l'écliptique ayant mis, entre les cartes anciennes et les nôtres, des différences notables. Néanmoins, ce livre est d'une grande utilité en ce que l'auteur y donne les distances des étoiles entre elles, ou le temps où elles passent au méridien, ce qui permet de trouver l'heure pendant la nuit et fournit aux astronomes et aux navigateurs le moyen de fixer à quelques minutes près le temps d'un phénomène observé. En effet, on dirait cette partie du travail d'Hipparque entreprise tout entière pour leur apprendre l'art de trouver, pendant la nuit, l'heure et ses fractions.

Toutefois, dans cet ouvrage où sont relevées tant d'erreurs, il s'en trouve un grand nombre et d'assez considérables, des erreurs d'un degré, qu'on ne saurait attribuer aux copistes, vu qu'elles se retrouvent dans le *Catalogue* de Ptolémée, qui paraît être, en majeure partie, celui d'Hipparque. Or, le *Catalogue* d'Hipparque n'étant pas encore fait quand il écrivit son commentaire d'Aratus, il est évidemment lui-même l'auteur des fautes que nous signalons et qu'il a reproduites dans deux compositions et à deux époques différentes.

La preuve que le commentaire sur Aratus est antérieur au *Catalogue*, perdu pour nous, ou plutôt sauvé par Ptolémée, qui

(1) Ἡ τῶν συναπόλων πραγματεία. Petavii Uranologion, p. 219.

le prit pour son compte, est dans ce fait remarquable, que dans le commentaire, il n'est question ni de longitude ni de latitude, ni de précession, et que les étoiles n'y sont déterminées que par ascension droite et déclinaison, ou distance polaire (1).

Ce commentaire n'en est pas moins précieux, et Hipparque, après avoir rectifié le meilleur ouvrage d'astronomie, fit la même opération sur le meilleur ouvrage de géographie, celui d'Ératosthène. Mais comme nous rencontrerons ce travail dans l'histoire de la géographie, nous nous bornons ici à un simple rapprochement, et nous arrivons aux notions qui nous restent des ouvrages propres de ce savant.

Ses écrits se sont tous perdus, mais heureusement Ptolémée, qui les a consultés et en a exposé les résultats dans l'École d'Alexandrie, en a sauvé les enseignements les plus curieux.

Dans le plus important de ces écrits, le *Traité des levers et des couchers des étoiles*, Hipparque démontrait ses principes de trigonométrie sphérique, la plus belle de ses découvertes, puisqu'elle a fourni les moyens d'élever au rang d'une science exacte l'astronomie, qui était avant lui un ensemble de traditions poétiques et astrologiques plutôt que de faits positifs.

Dans un ouvrage en 12 livres, Hipparque avait enseigné la manière de construire la table des cordes qui sont indispensables pour le calcul trigonométrique, table que Ptolémée s'empressa d'adopter, en refaisant les calculs de son savant prédécesseur.

Cependant ce fut une observation qui l'illustra le plus en astronomie. Assidu dans l'étude des évolutions de la sphère céleste, Hipparque s'aperçut le premier que toutes les étoiles paraissaient avoir un mouvement parallèle à l'écliptique. Il attribua ce mouvement, non pas aux étoiles, mais à l'équinoxe,

(1) Delambre fixe à l'an 138 avant J.-C., la rédaction du commentaire; d'après Halley et Fréret, il remonterait à l'an 162. Ces calculs reposent sur la supposition que l'astronome de Rhodes donne des chiffres non pas approximatifs, mais tout-à-fait exacts.

point d'où se comptent les longitudes. Pour l'évaluer, il ne pouvait comparer avec ses observations que celles de Timocharis et d'Aristylle, qui n'étaient pas précises et n'offraient pas un grand intervalle. Aussi n'osa-t-il fixer qu'à 36" la précession, qui serait de 48 à 50 d'après les déclinaisons conservées de Timocharis et d'Aristylle, et qui est réellement de 50. Mais cette réserve même atteste l'esprit d'exactitude d'Hipparque, qui consacra à cette question importante un traité spécial intitulé, *De la rétrogradation des points équinoxiaux*.

Le premier, Hipparque constata l'inégalité des mouvements du soleil. Il avait remarqué une différence entre les intervalles des équinoxes et des solstices. Il avait trouvé que le soleil mettait 187 jours à parcourir la moitié boréale de l'écliptique, tandis qu'il n'en mettait que 178 1/4 environ pour la moitié méridionale, temps inégalement partagé aussi par le solstice d'hiver. Or, l'orbite du soleil étant considérée par l'ancienne astronomie comme parfaitement circulaire, Hipparque, pour rendre raison de ces phénomènes, conçut l'hypothèse de l'excentricité, c'est-à-dire du mouvement du soleil dans un cercle excentrique dont le centre n'était pas occupé par la terre. Hipparque détermina même la quantité de l'excentricité (1) et la position de la ligne des absides, ou de la ligne qui détermine dans le ciel les termes du plus grand et du moindre éloignement. Il en fixe l'apogée au 24ᵉ degré des *Gémeaux*, fixation que Ptolémée adopta tout simplement, comme tant d'autres calculs d'Hipparque.

A la suite d'un grand nombre d'observations, Hipparque remarqua qu'il y avait une erreur dans la fixation de l'année, portée à 365 jours 1/4 ; que dans un espace de 145 ans, c'est-à-dire, depuis les observations d'Aristarque, le solstice d'été avait gagné, sur l'année civile, une avance ou une *précession* de 12 heures. Il répartit cet excédant sur le cycle de 145 ans ; et, raccourcissant l'année civile de 5 minutes, il la fit mieux coïncider

(1) Le 24ᵉ du rayon de l'orbite.

avec la révolution du soleil dont elle devait être la mesure. Il rendait raison de cette amélioration dans le traité *De la grandeur de l'année* (1).

Hipparque avança aussi la théorie du cours de la lune, théorie si difficile pour les anciens astronomes. Comparant avec ses observations celles de ses prédécesseurs, il mesura la durée des révolutions de cet astre, détermina l'excentricité de son orbite, et en fixa à 5° l'inclinaison à l'écliptique.

Il calcula ensuite les premières tables des mouvements de la lune et du soleil, ainsi que les distances et les grandeurs des corps célestes (2). Pour ces calculs, il employa une méthode particulière, celle du diagramme ou des diamètres apparents, qu'il fit connaître dans le traité *Des grandeurs et des distances du soleil et de la lune*. Il y porta à 1200 demi-diamètres terrestres la distance du soleil à la terre, à 59 la distance moyenne de la lune à la terre. Le diamètre de la terre égalait, suivant lui, 3 2/3 fois celui de la lune ; et celui du soleil contenait 5 1/2 fois celui de la terre.

Nous verrons que Ptolémée s'empressa encore d'adopter ces mesures, ainsi que les méthodes qui les avaient fournies à Hipparque.

Ce savant, dont la réserve égalait la science, ne présenta pas de théories pour les autres planètes ; mais il recueillit des observations pour ses successeurs, et à la vue d'une étoile nouvelle, il conçut la plus hardie de ses entreprises, celle de laisser à la postérité, dans un catalogue étendu des principales fixes, le moyen de résoudre une grande question, à savoir si le tableau du ciel étoilé variait avec les âges, et s'il y apparaissait des constellations nouvelles.

Tel était l'objet de sa *Description du ciel étoilé*, heureusement conservée dans celle de Ptolémée, et que son auteur paraît

(1) Almag. lib. III, c. 2.
(2) Suidas, s. v. Hipparch.—Plin., *Hist. nat.* l. II, c. 12.—*De magnitudinibus et distantiis solis et lunæ*.

avoir transportée sur une sphère solide mentionnée par Ptolémée (1). La manière dont ce dernier y renvoie pourrait même faire croire que la sphère d'Hipparque fut déposée dans Alexandrie plutôt que dans l'île de Rhodes.

La sphère d'Hipparque suggère une question plus importante, celle de savoir si elle était projetée sur un plan, comme pourrait le faire croire un passage de Synésius, ou bien si elle était réellement de la forme que semble indiquer son nom? Mais cette question est difficile à résoudre.

Ce qui est certain, c'est qu'Hipparque, en comparant ses observations avec celles d'Aristylle et de Timocharis, faites 150 ans auparavant, s'aperçut que les étoiles avaient avancé dans l'ordre des signes d'environ 2 degrés. Il accompagna cette remarque d'un grand nombre d'observations sur les fils, et mit Ptolémée à même d'affirmer l'immobilité des fixes les unes à l'égard des autres, et le mouvement de toute la sphère étoilée autour des pôles du zodiaque.

Un passage d'ailleurs un peu emphatique de Pline porte à croire qu'après avoir dressé les tables du soleil et de la lune, et trouvé sa méthode des éclipses, Hipparque avait composé des Éphémérides de ces mouvements et de ces éclipses pour un espace de six siècles (2). C'était l'usage des astronomes de la Grèce de faire des travaux de ce genre, nous le verrons au chapitre du calendrier: Hipparque a donc pu s'y conformer.

Hipparque, qui n'a dû faire toutes ces découvertes qu'au moyen d'instruments nouveaux ou perfectionnés, changea ainsi complètement l'état de la science, et à lui seul il fit plus que n'avait fait jusque là toute l'Ecole d'Alexandrie ; mais sans elle, sans les observations que lui avaient transmises Timocharis et Aristylle, il n'aurait pu tirer quelques-unes de ses plus belles inductions, et sans Ptolémée qui vint le continuer, plusieurs de ses travaux seraient demeurés stériles. Cela justifie la place qu'il

(1) Almag., lib. VII, c. 1

(2) Plin., *Hist. nat.*, lib. I, c. 9.

tient ici, et qu'il était impossible de ne pas lui donner, puisqu'il observa lui-même dans Alexandrie.

Cependant, l'école qui lui avait fourni des prédécesseurs, le laissa longtemps sans successeurs. Occupée de révision critique et d'érudition, elle vit assurément les travaux d'Hipparque avec toute l'admiration qu'ils méritaient, et soit qu'elle considérât ses découvertes, soit qu'elle examinât la manière dont il corrigeait l'astronomie d'Aratus et la géographie d'Eratosthène, il était impossible qu'elle ne cherchât pas à suivre ses exemples, et à reprendre la supériorité qu'elle avait eue jusque là dans l'enseignement cosmographique. Mais sa situation était mauvaise. Les désordres politiques de l'Egypte et les persécutions de Ptolémée VII avaient dispersé les savants; les révolutions continues qui signalèrent les règnes des successeurs de ce prince, en tinrent éloignés un grand nombre et jetèrent ailleurs, surtout dans l'île de Rhodes, quelques-uns des hommes appelés à l'illustrer (1). Cette île conserva donc pendant plusieurs générations la supériorité que lui avaient assurée les travaux d'Hipparque. En effet, dans tout l'intervalle qui sépare le règne de Ptolémée VII de la conquête d'Alexandrie par César, nous ne trouvons pas, en Egypte, un seul astronome, tandis qu'au dernier siècle avant nôtre ère, Géminus rédigea à Rhodes une bonne compilation intitulée *Introduction à l'étude des phénomènes célestes* (2), avec d'excellentes notions de géographie (3). Géminus, à la vérité, n'avança pas la science; il l'aurait fait reculer plutôt, si cela eût été en son pouvoir, car après les travaux d'Hipparque il revint à ceux d'Aratus, et il copia tout simplement ce poète de la cour d'Antigone, de sorte qu'il a l'air, tantôt d'écrire sous le parallèle de Rhodes et celui d'Athènes, tantôt sous celui de l'Hellespont. Il entretint cependant le goût de l'astro-

(1) Athen. Deipnos, lib. IV, c. 25, § 83.

(2) Εἰσαγωγὴ, ἐἰς τὰ φαινόμενα. Imprimé avec la traduction de l'abbé Halma, dans la *Chronologie de Ptolémée*, publiée par ce savant. Paris, 1819, in-4.

(3) Voir notamment les chapitres 1, 4, 13, etc.

nomie dans son pays. On a supposé que ce savant, né dans les derniers temps d'Hipparque, avait visité l'Ecole d'Alexandrie comme son maître, et cela n'est pas improbable; mais il vécut habituellement à Rhodes (1), et ne tient à l'Ecole d'Alexandrie qu'indirectement, par ses disciples Ctésibius et Héron, deux Alexandrins célèbres.

On pourrait conclure de cette circonstance, qu'il se rendit lui-même en Egypte, et que l'astronomie reparut au Musée. Mais cette induction serait hasardée, Géminus ayant pu compter parmi ses disciples dans l'île de Rhodes les deux Alexandrins exilés par la dispersion dont nous venons de parler.

Posidonius, surnommé de Rhodes, demeura également étranger à l'Ecole d'Alexandrie, qui profita bien de ses travaux, mais qui ne compta pas dans ses rangs cet astronome qui s'illustra 1° par la sphère mouvante qu'il construisit à l'imitation de celle d'Archimède, et dont l'orateur romain parle avec tant d'admiration (2); 2° par l'observation de la position différente que l'étoile de Canope occupait à Rhodes et à Alexandrie, et en vertu de laquelle il évalua la distance entre ces deux villes à la 48e partie de la circonférence ou sept degrés et demi (3); 3° par son évaluation de la grandeur de la terre, déduite de cette distance, et fixée par lui à 240,000 stades, ou 48 × 5,000 (4); 4° par son évaluation du diamètre du soleil, qu'il faisait de 300,000 stades, c'est-à-dire de 3 à 4 diamètres de la terre; 5° enfin, par une évaluation de la distance de la terre à la lune, distance qu'il portait, s'il est permis de corriger le texte de

(1) Ce qu'on sait de certain sur son époque c'est qu'il fut postérieur à l'an 125, puisqu'il nous apprend qu'Hipparque observait de l'an 165 à l'an 125. — Voy. Delambre, *Biog. univers.*, au mot *Hipparque*. — Letronne, Mémoires de l'Académie des Inscriptions, t. VI, p. 260 sq.

(2) *De natur. Deor.*, lib. I, 3. — *Tuscul. Quæst.* II, 25. — *De finibus*, I, 2. C. f. Suidas, s. voc. Ποσειδώνιος et Ἰάσων.

(3) Cleomed., *Cycl. theor.* lib. I, c. 16.

(4) Cette estimation contient une erreur de deux degrés.

Pline par une restitution qui paraît indispensable (1), à 2,000,000 stades ou 50 rayons terrestres (2).

Tous ces travaux furent faits à Rhodes, où Posidonius, quoique originaire d'Apamée, avait établi son école ou plutôt rétabli celle d'Hipparque. Si nous les mentionnons ici, c'est que l'Ecole d'Alexandrie recueillit les ouvrages où Posidonius les exposait, et que Strabon, qui les trouva dans les bibliothèques des Lagides, les réfuta quelquefois. Ce qui a pu faire croire que Posidonius n'est pas demeuré étranger au Musée, c'est qu'il était stoïcien, et qu'un stoïcien du même nom était Alexandrin. Mais personne ne doit plus confondre ces deux philosophes dont le premier, celui d'Alexandrie, fut disciple immédiat de Zénon, tandis que le second, l'astronome, fut contemporain de Cicéron (3).

Cléomède, qui nous donne les opinions de Posidonius, et qui fut peut-être son disciple (4), mais qui n'ajouta d'ailleurs rien au savoir de ses prédécesseurs et qui déclara que ce n'étaient pas ses idées, que c'étaient celles de Posidonius jointes à d'autres recueillies ailleurs, qu'il exposait, n'appartenait pas davantage à l'Ecole d'Alexandrie.

L'astronomie était-elle complètement abandonnée dans Alexandrie, à cette époque?

(1) Plin., lib. II, c. 23. Au lieu de *vicies centum*, Montucla propose de lire, *vicies centum millia*, et au lieu de *quinquies millies*, de lire, *quinquies millies millia*, ce qui se borne, en chiffres, à rétablir M.

(2) *Posidonii reliquiæ*, ed. Bake, 1610. — Id. *Cum Dan.*, *Wittembachii adnotation*. 1810, in-8.

(3) Diog. Laert., lib. VII, c. 1, n. 31, 33.

(4) *Cyclica theoria meteorum S. corporum cœlestium.*



CHAPITRE VII.

HYPSICLÈS. — SOSIGÈNE. — THÉON DE SMYRNE.

L'astronomie n'était pas abandonnée, mais elle ne faisait plus de progrès à Alexandrie. La science de Sosigène que César employa à la correction du calendrier de Rome, atteste que l'on y cultivait encore l'étude des astres et qu'on en savait toujours assez pour les usages populaires. En effet, Sosigène était un de ces Alexandrins qui contribuèrent, dans la capitale des Césars, à rendre les sciences familières aux Romains, et qui fournirent des matériaux aux Lucrèce et aux Manilius. Alexandrie gardait ses bibliothèques, son musée et quelques savants, dont les travaux étaient mollement appréciés dans le pays, mais qui soutenaient sa réputation au dehors. C'est ainsi que nous y trouvons Ménélas, qui paraît avoir vécu vers l'an 80 de notre ère, et qui dans ses *Sphériques*, se montra à la fois géomètre et astronome. C'est ainsi que nous y voyons arriver Théon de Smyrne, qui ne fut pas de l'Ecole d'Alexandrie et qui ne marqua pas dans l'histoire de la science, mais qui paraît avoir puisé quelque instruction au Musée et dont les observations sont citées par celui des astronomes qui rétablit l'astronomie en Egypte et la fixa pour une longue série d'années, Claude Ptolémée.

Il n'y eut donc pas extinction complète, et, avant de passer à l'analyse des meilleurs travaux qui furent accomplis dans

Alexandrie, nous avons à mentionner encore un astronome qui précéda un peu Ptolémée, s'il ne fut pas un de ses contemporains, j'entends Hypsiclès, élève d'Isidore-le-Grand, et qui s'occupa des sciences avec quelque distinction, comme on le voit par son traité des *Ascensions*. Cet opuscule est quelquefois intitulé Περὶ ἀστρονομίας, mais il ne renferme que six propositions, dont les trois dernières sont consacrées à la méthode à suivre pour déterminer en combien de temps se lève chaque degré de l'écliptique, méthode purement approximative, à laquelle la découverte de la trigonométrie, faite depuis Hipparque, ôtait d'avance son principal mérite.

Une observation de Montucla au sujet d'Hypsiclès tendrait à faire croire qu'il y eut à cette époque des cours réguliers de sciences. Montucla (qui d'ailleurs a fort bien vu qu'Hypsiclès était contemporain de Claude Ptolémée, tandis que d'autres le mettent sous le règne de Ptolémée VII) (1), assure que son traité faisait partie des *livres classiques* de l'École d'Alexandrie (2). Il donne, sans doute, cette épithète à ceux des écrits qu'on copiait le plus en faveur de ceux qui s'appliquaient aux études, écrits qui, par cette raison même, avaient le plus d'autorité. Mais cela admis, je ne trouve pas de texte qui justifie l'assertion de Montucla, et si, par *livres classiques*, il avait voulu désigner les ouvrages les plus importants de l'Ecole, ce n'est pas à ceux d'Hypsiclès qu'il aurait dû appliquer son épithète.

(1) Erreur reproduite dans les articles de M. Delambre.
(2) Montucla, *Histoire des Mathém.* t. I, p. 315, ed. de l'an VII.



CHAPITRE VIII.

CLAUDE PTOLÉMÉE.

Le plus savant des astronomes d'Alexandrie est Claude Ptolémée. Homme prodigieux qui a su résumer dans ses ouvrages tous ceux qui les avaient précédés pendant sept siècles, et inspirer à la postérité, aux Grecs, aux Romains et aux Arabes comme à ses contemporains, même pour ses erreurs, un tel respect que pendant près de quatorze siècles il est demeuré l'astronome du monde civilisé. Inférieur pour le génie de l'observation et de l'induction à Hipparque, il le copia dans la plupart de ses travaux, et éclipsa ainsi l'astronome par excellence de l'antiquité. Né à Ptolémaïs d'Hermias, ville de la Thébaïde (1), si l'on en croit un auteur du moyen-âge qui a pu puiser ce renseignement dans un écrivain ancien, et élevé dans Alexandrie, il a étudié toute la cosmographie des livres et l'a enrichie de quelques faits nouveaux. D'après une tradition devenue célèbre, il aurait fait des observations dans le temple de Canobus, et d'après une autre tradition, il aurait continué ces observations pendant quarante ans. Une inscription que Ptolémée lui-même doit avoir fait graver et exposer dans ce

(1) Olympiod. et Theodori Meliten. Fragm. Astron. cum Ptolem. de judic. facult. 1663.

temple, afin de transmettre à la postérité ses meilleures découvertes et ses hypothèses les plus ingénieuses, semble appuyer cette tradition (1). Cependant, loin de convenir à l'horizon de Canobus, les observations de Ptolémée semblent faites à Alexandrie (2) ; et, si cela est exact, il faut rejeter, avec l'authenticité de l'inscription qu'on nous rapporte, les indications qu'elle contient. Un savant critique l'a démontré (3).

Les observations faites par Ptolémée donnent sa résidence et son époque. Elles se rapportent à un espace de temps écoulé de l'an 125 à l'an 141 de l'ère chrétienne. L'auteur a sans doute vécu au-delà du second de ces termes, puisqu'il a composé sa *Géographie* après son *Almageste,* et que la dernière observation consignée dans ce volume répond au 22 mars 141 de la 4e année égyptienne d'Antonin-le-Pieux. Mais on s'exposerait à commettre une erreur si l'on prétendait prolonger sa carrière jusqu'à l'an 159, par la seule raison que son canon indique pour le règne d'Antonin une durée de vingt-trois années, dont la dernière répond à l'an 159. En effet, ce canon a eu plusieurs continuateurs qui l'ont complété jusqu'à la prise de Constantinople, sans qu'on puisse les distinguer les uns des autres.

Savant comme un véritable Alexandrin, et meilleur observateur que ne l'avaient été plusieurs astronomes de cette ville, Ptolémée, que l'école illustrée par ses travaux surnomma le *divin*, se trouva dans la position la plus avantageuse. Tous les moyens de calcul et d'étude, la trigonométrie inventée par Hipparque, les observations de Timocharis et d'Aristylle, celles d'Hipparque, les théories élaborées par cet astronome, les catalogues qu'il avait laissés, les Ephémérides qu'il avait préparées,

(1) Olympiod. comment. in Phæd. Plat. dans Bouillaud, Testimon. de Cl. Ptolem. p. 205. — Cf. Halma, traduct. de Almageste. Préf. p. 62.

(2) Letronne, *Journal des Savants*, 1818, p. 200.

(3) Id. Ibid.

(4) Synésius donne cette épithète dans sa description de l'Astrolabe.

tous les commentaires que ses successeurs avaient ajoutés à ses travaux, Ptolémée les eut à sa disposition. Il avait, de plus, des instruments perfectionnés, des appareils auxquels Archimède avait mis la main, et qu'avaient successivement améliorés Hipparque, Ctésibius et Héron. Il en avait inventé ou corrigé quelques-uns lui-même, si nous en croyons ses descriptions. Avec tous ces moyens, il réunit en un seul corps de doctrine le savoir astronomique du monde grec, enrichi de ce que son instruction propre et ses appareils lui permettaient d'y ajouter (1). Tel est le mérite de sa *Composition mathématique*, que la tradition appela Σύνταξις μεγίστη, mots dont les Arabes ont fait celui d'*Almageste*. En effet, cette composition nous fait connaître les *théories* sinon toujours justes, au moins toujours ingénieuses des astronomes grecs, les *instruments* dont ils se servaient pour leurs observations, leurs *méthodes*, aujourd'hui encore usitées en partie, et leurs *tables* (2).

Néanmoins Ptolémée, d'un génie bien inférieur à celui de plusieurs de ses devanciers, ne s'éleva pas toujours à leur hauteur en suivant leurs théories. Il rétablit, au contraire, dans l'École d'Alexandrie des opinions qu'ils avaient condamnées avec raison, et si l'ensemble de ses travaux atteste une érudition et une intelligence remarquables, c'est à peine s'il a fait des observations propres de quelque mérite.

La tradition que nous avons citée et qui est devenue une opinion, veut qu'il ait fait des observations longues et nombreuses. On a contesté toutefois ce fait, et on a dit avec raison qu'il ne rapporte pas les observations qu'on lui attribue, et que de celles qu'il prend pour base de ses calculs, il en est qui ne conviennent qu'à la hauteur de l'île de Rhodes, séjour d'Hipparque, ce qui ferait supposer qu'il les aurait copiées. Cependant, dans les livres III, IV, V, VII, IX, X et XI, de l'Almageste, il mentionne quatre éclipses de lune, une comparaison du soleil avec

(1) Delambre, I, 183.
(2) Ideler, *Mém.* traduit par l'abbé Halma, Introd. p. 3.

la lune, une comparaison de Régulus avec le soleil et la lune, trois équinoxes, un solstice d'été qu'il a observés, ainsi qu'une observation méridienne de la lune, vingt-six observations de planètes faites par lui-même. Or tout cela est rapporté avec les dates égyptiennes qu'il avait adoptées, et les années d'Adrien et d'Antonin. La tradition est donc justifiée.

Elle l'est aussi pour les inventions de Ptolémée. On a dit avec raison, sans doute, qu'ayant peu inventé, il ne donne pas le rayon de plusieurs instruments qu'il dit avoir imaginés ou perfectionnés, et que néanmoins ses indications sont prolixes. Cependant, il n'est pas d'instrument principal connu aux anciens dont il n'ait cherché l'amélioration, et il n'en est guère que, sans lui, nous connussions.

Un homme qui prétendait recueillir tout ce qui se trouvait de bon chez ses prédécesseurs et qui avait la double ambition d'être exact et d'ajouter à ce qu'il résumait, a dû s'appliquer à un langage concis et à un choix sévère. Sous ce rapport la critique a deux reproches graves à lui faire : il est verbeux et superstitieux. En effet, il est le seul astronome éminent de l'Ecole d'Alexandrie qu'on accuse d'avoir consacré un écrit spécial aux rêveries de l'astrologie, et quoique ses travaux se produisent avec un caractère imposant dans leur ensemble, il y a beaucoup à reprendre dans les détails.

Après la *Syntaxe*, les seuls ouvrages d'astronomie qui se soient conservés sous son nom, ce sont le *Planisphère* et l'*Analemme*.

On lui conteste l'un et l'autre de ces écrits, et une grande partie doit en être revendiquée à ses prédécesseurs. Il n'a certainement inventé ni les théories ni les instruments qui en font l'objet. Mais il a perfectionné les unes et les autres, et dans leur rédaction actuelle les deux traités sont bien de lui.

Son *Optique* et sa *Géographie* contiennent aussi des notions qu'on peut consulter pour avoir l'ensemble de ses connaissances astronomiques.

Mais là aussi il a été compilateur et éditeur plutôt qu'auteur,

et il n'est pas aisé de distinguer ce qui lui appartient de ce qu'il emprunte, car les ouvrages d'Hipparque ont disparu en grande partie, et Ptolémée ne dit pas toujours ce qu'il s'approprie des autres.

Dans l'esquisse que nous allons faire de sa doctrine sur l'univers, nous suivrons ce principe, d'attribuer à Ptolémée toutes les théories qu'il expose, sauf celles qu'il indique lui-même ou qui se trahissent comme des emprunts. Il semble donner, à la vérité, un moyen de partage quand il dit sur la fin de sa préface, qu'il rapportera brièvement ce qui a été bien fait et bien connu avant lui, tandis qu'il exposera plus amplement ce qui n'a été ni bien compris ni bien traité. Mais loin d'être fidèle à ce dessein, il donne avec de grands développements des choses qu'il emprunte à Hipparque. Ce qui semble former le caractère distinctif de ses travaux, c'est l'habitude de ne pas s'élever au-dessus de l'expérience ou des impressions sensibles pour ce qui concerne l'astronomie sphérique. Il serait pourtant peu juste de lui contester tout le reste.

Son principe le plus général est que, dans les œuvres de la nature ou de l'art, la forme sphérique est la plus parfaite.

Ce principe est la base de son système ; il reparaît sans cesse dans la Syntaxe, et surtout dans les deux premiers livres de cette composition, qui joint au traité d'astronomie le plus complet que l'antiquité nous ait laissé, le meilleur traité de trigonométrie rectiligne et sphérique.

Cependant, quoique les phénomènes du mouvement diurne y soient rapportés avec assez de précision, une erreur fondamentale en diminue singulièrement la valeur.

En effet, la théorie générale exposée dans le premier livre qui résume toute l'astronomie des Grecs, semble continuer plutôt la science d'Aratus et de Géminus que celle d'Hipparque, et offre un véritable anachronisme au second siècle de notre ère. C'est un retour à de vieilles idées, l'immobilité de la terre et de la circulation du soleil autour de notre globe, que Pythagore déjà avait combattues allégoriquement, qu'Aristarque

avait attaquées avec plus de force, et qui s'étaient comme évanouies depuis cette époque, malgré l'autorité d'Aristote. Or ces idées, Ptolémée les reproduit d'une manière d'autant plus choquante qu'il en donne une raison plus frivole, celle qu'*on voit toujours la même moitié du ciel*, et qu'il proclame le système véritable *trop ridicule* pour mériter un examen sérieux.

La preuve que la terre, dont il démontre bien la sphéricité, et qui, pour la grandeur, ne lui apparaît que comme un point dans l'univers (ou dans le *ciel*, comme il dit) occupe le centre, la voici : si la terre n'était pas au centre, elle serait ou en dehors de l'axe, mais à égale distance des deux pôles, ou sur l'axe, mais à des distances inégales de ces deux points, ou à la fois en dehors de l'axe et à des distances inégales ; or ces trois cas sont géométriquement inadmissibles. La terre, continue le grand astronome, est non-seulement centrale ; elle est encore immobile. Si elle avait un mouvement propre, il serait proportionnel à sa masse : il laisserait donc en arrière les animaux et les corps qui sont portés en l'air ; elle leur échapperait et sortirait du ciel !

L'hypothèse, que la terre tourne autour de son axe, dit Ptolémée, rendrait sans doute plus simple l'explication des phénomènes ; mais elle est *absurde*, et si cette hypothèse était la réalité, aucun objet qui ne serait pas adhérent à la terre, aucun oiseau, ne pourrait avancer vers l'orient avec la même rapidité que la terre.

Ptolémée distingue dans le ciel deux mouvements principaux, l'un égal, uniforme, emportant le ciel d'orient en occident, et le faisant tourner autour des pôles d'un grand cercle appelé *équateur*, parce qu'il est également partagé par l'horizon ; l'autre, portant les *sphères des astres* en sens contraire du premier, autour d'autres pôles.

Cette explication, un peu incomplète dans les paroles de l'astronome, doit-elle faire supposer qu'il admettait une grande sphère solide embrassant le tout, et d'autres sphères plus petites, solides également, et tournant dans la grande ?

De ces préliminaires, Ptolémée passe au mouvement du soleil, et traite de la formation d'une table des déclinaisons de cet astre.

Il expose ensuite la théorie des cordes que demandent les calculs, et donne la description des instruments que réclament les observations nécessaires pour ce travail.

Le *second* livre de la Syntaxe traite de la portion habitée du globe terrestre, que l'auteur divise en quatre parties au moyen de l'équateur et d'un méridien, et en comprenant la terre habitée dans l'un des deux quarts qui font partie de l'hémisphère septentrional, c'est-à-dire que Ptolémée suit le système d'Ératosthène. Cette moitié d'hémisphère, il la divise en différentes portions, selon la durée inégale des jours, en suivant le système d'Hipparque à tel point qu'au lieu de prendre pour base le parallèle d'Alexandrie, sa résidence, il prend celui de Rhodes, résidence d'Hipparque.

Puis, reprenant la théorie et les calculs des mouvements du soleil, il dresse pour les différents climats et pour le commencement de chaque signe des tables peu précises et d'un usage fort peu commode.

Il annonce, de plus, un travail ultérieur, nécessaire pour l'usage des tables et des climats, une table des longitudes et des latitudes des principales villes.

Cette table fait partie de sa *Géographie.*

Abstraction faite de son erreur fondamentale, et de l'hypothèse, que le soleil et la lune se meuvent dans des cercles excentriques, Ptolémée expose parfaitement, d'après Hipparque, la théorie des mouvements inégaux du soleil, et indique les temps des équinoxes et des solstices, l'éloignement du centre de la terre du centre de ce cercle où il suppose que le soleil se meut d'une manière uniforme, ainsi que l'époque de la plus grande et de la plus petite distance de cet astre, et l'espace qu'il met à fournir l'année.

Nous venons de dire qu'il donne des tables au moyen desquelles on peut calculer, pour un instant quelconque, sauf l'er-

reur du diamètre du soleil, le lieu que le soleil occupe dans le ciel, sa hauteur méridienne et la longueur des ombres du gnomon.

Le *troisième* livre traite de la longueur de l'année, ou du temps qui s'écoule entre deux passages du soleil par un même point de son cercle. Ptolémée y suit encore Hipparque qu'il qualifie d'*auteur laborieux et ami de la vérité ;* mais il avait consulté sur cette question, qu'il déclare hérissée d'incertitudes et de difficultés, d'autres traités que ceux d'Hipparque. Il avait remarqué que le retour aux équinoxes et aux solstices se faisait en moins de 365 1/4 de jours, et qu'il était un peu plus long par rapport aux étoiles. Il en concluait que la sphère des étoiles avait un mouvement très-lent et suivait l'ordre des signes, autour des pôles de l'écliptique, en sens contraire au mouvement diurne. A l'en croire, Hipparque aurait été amené, par ses observations et ses calculs, à supposer une inégalité dans la longueur de l'année ; il n'aurait manqué que de confiance pour la proclamer. Quoi qu'il en soit de cette assertion, Ptolémée lui-même n'attribue au soleil et à la lune qu'une simple inégalité qui se rétablit dans l'intervalle d'un retour à l'équinoxe ou au solstice. Il n'y a pas d'inégalité, dit-il, quand on se borne à un seul objet de comparaison, et qu'on ne fait pas concourir les solstices, les équinoxes et les étoiles. On doit donc préférer les hypothèses les plus simples.

Cela est vrai, mais dans ce livre même Ptolémée donne, sur l'anomalie du mouvement solaire, ses deux hypothèses si fameuses, celle d'un *cercle excentrique à la terre*, et celle d'un *épicycle porté sur l'écliptique*, c'est-à-dire à la fois les combinaisons les plus embarrassées et les hypothèses les plus erronées qu'on ait mises dans l'astronomie ancienne.

En résumé, il trouve la longueur de l'année un peu au-dessous de 365 1/4 jours.

Dans son *quatrième* livre, Ptolémée traite de la lune, car il fait graviter autour de la terre immobile et d'après des mouvements divers, le firmament, le soleil, la lune, les planètes,

les fixes, et il fait suivre, dans l'ordre des distances de la terre, la lune, Mercure, Vénus, Mars, Jupiter, Saturne. Il s'attache encore à Hipparque pour sa théorie des mouvements de la lune. Son guide avait reconnu dans ces mouvements une inégalité de cinq degrés, qui suffisait pour expliquer les éclipses antérieurement observées, mais qui ne rendait pas raison de toutes les anomalies du cours de la lune, pour la théorie duquel on doit étudier avant tout les éclipses, les autres observations ne fournissant que des éléments secondaires. Le mouvement de la lune est inégal en longitude et en latitude ; elle ne met pas toujours le même espace de temps à parcourir les 360 degrés du zodiaque ; on ne peut connaître ses mouvements moyens sans connaître préalablement la période de ses anomalies. Les astronomes de l'antiquité trouvaient toutes les différences de mouvement dans un cycle de 6585 1/3 jours ; et, triplant ce chiffre pour avoir des nombres entiers, ils fixaient à 19,756 jours, ou 54 ans, la révolution ou le dégagement des anomalies, ce qu'ils appelaient un ἐξελιγμός. Cependant, Hipparque avait trouvé imparfaits les calculs de ses prédécesseurs, que Ptolémée appelle *les anciens astronomes* (qu'il ait entendu sous ce terme des *Chaldéens*, des *Égyptiens* ou des *Grecs*), et il avait reconnu que le plus court *exéligme* était de 126,009 jours, plus une heure équinoxiale. D'ordinaire Ptolémée copie Hipparque, mais ici il prétend le corriger, et à l'entendre, *tous* ses prédécesseurs ont donné à la lune une inégalité simple et unique, tandis qu'elle en a une qui est au maximum dans les deux *dichotomies*, et qui se rétablit deux fois dans le cours d'un mois.

Si Ptolémée a été réellement le premier à faire cette observation, il est un des meilleurs astronomes de la Grèce.

Il a d'ailleurs perfectionné les calculs d'Hipparque, au moins légèrement, dans les tables des mouvements moyens de la lune, composées par lui pour faire pendant à ses tables des mouvements du soleil.

Nous avons dit qu'Hipparque s'était arrêté dans sa théorie sur le cours de la lune, avec une savante réserve, Ptolémée,

plus téméraire, fit, sur trois positions principales qu'il lui emprunta, une hypothèse qui rend raison de toutes les lois que suit le cours de cet astre au moyen de la seconde inégalité dont il vient d'être question, inégalité qui est de deux degrés et deux tiers, et qui est à son maximum dans le premier et le dernier quartier. Il est vrai que la parallaxe que Ptolémée en déduit est trop forte de deux tiers de degré, mais l'erreur se comprend, et jusqu'à Copernic tout le monde était satisfait de cette hypothèse.

Dans son *cinquième livre*, Ptolémée continue ses observationu, ses calculs et ses théories sur les mouvements de la lune. Il y décrit l'astrolabe, instrument inventé par Hipparque, mais auquel il apporta des perfectionnements qu'il expose, et qui fit découvrir à Ptolémée une inégalité dans le monvement de la lune qu'on appelle l'*évection*. Il y démontre cette inégalité, fait voir que l'épicycle de la lune doit être porté sur un excentrique; que cet épicycle est à sa plus grande distance de la terre dans les deux *syzygies*, et, à la plus petite, dans les deux *dichotomies*; puis il traite des parallaxes, sans la connaissance desquelles on ne peut calculer les éclipses de soleil.

Sa théorie des parallaxes est fort imparfaite; cependant elle lui sert à calculer les diamètres du soleil, de la lune et de l'ombre dans les éclipses, ainsi que la distance du soleil à la terre.

Ptolémée rejette comme incertains les moyens anciennement employés pour déterminer les diamètres du soleil et de la lune, surtout les clepsydres et les temps des levers. Il emploie, au contraire, comme Hipparque, une *dioptre* de quatre coudées, instrument défectueux qui lui fait trouver le diamètre du soleil sensiblement le même en toute saison.

Sa distance du soleil à la terre est la même que celle d'Hipparque.

Ptolémée suivit encore Hipparque dans son *sixième livre*, qui commence par la recherche des *syzygies* vraies, et donne, sur les éclipses, un exposé pour lequel il se sert entre autres d'une observation faite à Alexandrie la 7e année du règne de Philométor

(du 27 au 28 Phamenoth, an 574 de Nabonassar), ce qui semble indiquer l'existence dans Alexandrie et à cette époque d'un astronome dont le nom n'est pas venu jusqu'à nous.

Tout en profitant encore, sur cette question, des matériaux laissés par Hipparque, Ptolémée corrige quelquefois les calculs de son prédécesseur. Il ne laisse d'ailleurs aucun modèle complet d'éclipse de soleil, soit annoncée d'après les tables, soit calculée d'après l'observation. Il ne dit pas non plus si l'on était dans l'usage de faire ces prédictions et de les joindre aux calendriers qui annonçaient les levers et les couchers des étoiles. Il n'explique pas même de quelle manière on observait les éclipses de soleil. Cependant, en somme, la méthode qu'il enseigne est celle qui s'est maintenue jusqu'à nos jours, sauf l'addition de Keppler, qui apprit les moyens de faire servir les éclipses de soleil à la détermination de la différence des méridiens dans tous les lieux où elles ont été observées.

Hipparque fut encore le guide de Ptolémée dans le *septième livre*, qui traite des *étoiles fixes*, et de la manière de les observer.

On doute que Ptolémée ait observé lui-même ces étoiles; cependant il affirme l'avoir fait avec un astrolabe semblable à celui de son prédécesseur, et être arrivé à la remarque que, depuis ce dernier, toutes les étoiles s'étaient avancées en longitude de deux degrés et de deux tiers, c'est-à-dire de 36 secondes par année. Mais Hipparque avait trouvé dans ses observations, comparées avec celles d'Aristylle et de Timocharis, une différence de 42 à 58 secondes et avait dit que la *précession* n'était pas au-dessous de 36. Il paraît que Ptolémée adopta tout simplement une limite ainsi proposée, et que des calculs plus exacts lui auraient fait porter à 50 secondes. Comme le mouvement est de tout un degré dans l'espace de 72 ans, et que cette période s'était renouvelée presque quatre fois dans l'intervalle qui séparait Ptolémée d'Hipparque, on est d'abord surpris qu'aucun astronome d'Alexandrie n'y ait fait attention dans cet espace de temps. Mais on s'étonne à plus juste titre

encore qu'avec tant de moyens de vérification sous la main, Ptolémée n'ait pas donné un chiffre plus vrai.

Il résulte d'ailleurs du texte même de ce septième livre, que Ptolémée n'a comparé directement avec le soleil que deux étoiles, *Régulus* et l'*Epi*, et que pour les autres fixes, il a pris les distances respectives, soit leur distance entre elles, soit leur distance aux deux étoiles qu'on vient de nommer. Aussi les longitudes de ses tables sont-elles restées conformes à celles d'Hipparque, en sorte que Ptolémée commet des erreurs d'un degré sur le lieu de l'apogée et de la longitude moyenne, par la raison qu'il ne tient aucun compte de l'intervalle de 265 ans qui s'était écoulé depuis les calculs de son prédécesseur. De cela il faut conclure, ou que Ptolémée a copié sans observer, ou qu'il s'est trompé grossièrement s'il a observé. Or, Cassini a fait voir qu'il a réellement observé trois équinoxes, mais qu'il s'est trompé d'un jour sur les deux premiers. On peut d'ailleurs traiter avec indulgence une erreur que les savants ne remarquèrent qu'au bout de sept siècles.

Dans la dernière partie de ce septième livre, et dans la première du huitième, Ptolémée fait la description ou le catalogue du ciel étoilé, en déterminant pour chaque étoile la position qu'elle avait de son temps. Mais d'abord il indique dans des termes fort vagues la manière dont il a procédé à la formation de ce tableau; ensuite il place les étoiles suivant leur position respective sur une sphère solide, dans l'ordre de leurs longitudes. Les longitudes augmentant proportionnellement au temps, tandis que les latitudes sont constantes, il était plus utile de déterminer les positions d'après l'écliptique que d'après l'équateur (1).

Mais ce travail est-il de Ptolémée? Il paraît, au contraire, que l'auteur se borne, sauf certaines modifications, à donner le catalogue des fixes laissé par Hipparque. A la vérité, cet astro-

(1) Ce que l'auteur explique le mieux, dans ce livre, c'est l'instrument dont il se servait pour ses observations, l'*alidade*.

nome marquait 1080 étoiles, tandis que Ptolémée semble n'en marquer que 1022; mais en tenant compte des nébuleuses et de quelques étoiles obscures qui ne paraissent pas comprises dans ce dernier chiffre, on trouverait peut-être le même nombre. Ce qui paraît décisif, c'est que Ptolémée néglige d'ajouter aux longitudes d'Hipparque 3° 41' 16" pour la précession que demandait le cours de trois siècles. Il n'en met que 20° 40', en conservant les latitudes, et il en résulte cette bizarrerie, qu'au lieu de s'accorder, soit avec l'époque de l'ancien rédacteur, soit avec celle du nouveau, ce catalogue cadre avec l'an 63 de l'ère chrétienne (1).

Le reste du *huitième* livre traite de la *Voie Lactée*, dont Ptolémée trace le cours, sans toutefois examiner la question d'astronomie physique qui s'y rattache, c'est-à-dire sans discuter la matière dont cette voie se compose, se bornant à la définir de *zone ou de ceinture qui a presque partout une couleur semblable au lait*.

Ptolémée passe de là à la description de la sphère solide, ou plutôt à la manière de construire une sphère céleste.

Puis il traite des configurations et des différents rapports de situation des étoiles à l'égard du soleil, de la lune et des planètes.

Des quatre derniers livres consacrés aux planètes, le *neuvième* expose les généralités de cette matière. Le cours de toutes les planètes, dit l'auteur, suit des mouvements uniformes, circulaires comme ceux du soleil et de la lune. Cela était conforme à l'opinion consacrée depuis Aristote. Le mouvement sphérique était le caractère de la perfection des choses célestes. Ptolémée dit que cette perfection est dans leur nature, et qu'elles n'admettent ni désordre ni inégalité. D'ailleurs, il ne se dissimule pas la difficulté de la théorie qu'il aborde, et il assure qu'avant lui, personne n'a pu expliquer la

(1) Voir ce catalogue dans Delambre, *Histoire de l'Astronomie ancienne*, t. II, p. 265 et suiv.

régularité du mouvement des étoiles errantes. En effet, Hipparque trouvant peu d'observations s'était borné à faire la théorie des mouvements du soleil et de la lune ; il n'avait pas même ébauché celle des cinq planètes. Il avait, toutefois, classé les observations et fait voir qu'elles ne s'accordaient pas avec les hypothèses que présentaient les mathématiciens de son temps. C'était montrer un respect éclairé pour la science. Ptolémée, qui voulut aller plus loin, entreprit une tâche qui l'obligea de faire plus d'observations et de calculs qu'il n'avait coutume d'en faire lui-même, et se trouva plus embarrassé que là où il pouvait suivre les traces d'Hipparque. Ce livre est donc un des faibles. Cependant il n'est pas à dédaigner, et quoique les phénomènes qu'il a pour but d'expliquer ne s'accordent pas avec les mouvements circulaires et uniformes qu'il suppose, encore moins avec ceux de l'immobilité de la terre, tout ce travail est d'un grand mérite. Mais Ptolémée y commet les fautes suivantes : 1° de ne pas suivre ceux qui avaient enseigné le mouvement de la terre ; 2° de ne pas mettre le soleil au centre des orbites de Mercure et de Vénus ; 3° de ne pas faire de la terre une planète intermédiaire entre Vénus et Mars ; 4° de ne pas placer dans le soleil le centre de tous les mouvements qu'on observait dans ces planètes, en un mot de ne pas reconnaître le jeu réel de la sphère comme le montraient ses prédécesseurs. Or, ce sont là des erreurs fondamentales.

Le *dixième* livre est consacré à la planète de Vénus ; le *onzième*, à celle de Jupiter et à celle de Saturne ; le *douzième*, aux progressions, aux stations et aux rétrogradations des errantes ; le *treizième*, à leurs mouvements en latitude, aux inclinaisons de leurs orbites, et à la grandeur de ces inclinaisons. La manière dont procède Ptolémée pour ces importantes théories, est celle-ci. Hipparque n'avait eu, sur les *planètes*, que des observations défectueuses ; et, s'apercevant que, soit l'*excentrique* qu'il avait adopté pour le cours du soleil, soit l'*épicycle*, ne suffisaient pas l'un ou l'autre, pris

seuls, pour rendre raison du cours de ces astres, il avait employé l'une et l'autre de ces combinaisons. Ptolémée, qui avait suivi ces hypothèses pour les Tables de la lune, les applique également aux planètes. Mais, au lieu de compléter les nombreuses observations que son prédécesseur lui avait laissées, observations que, depuis Hipparque, personne n'avait continuées, il se contente généralement pour chaque planète, comme il avait fait pour la lune, de trois observations qu'il donne comme faites par lui. Si défectueuses qu'elles soient, il en conclut la loi de deux inégalités principales, se servant d'ordinaire d'une quatrième observation et de la plus ancienne qu'il ait à sa disposition, pour déterminer le mouvement moyen de chacune des étoiles errantes. Or, l'ancienne astronomie, dominée par une sorte de mysticité philosophique, admettait tous les mouvements uniformes d'une cyclicité parfaite. Ptolémée suit ce principe, et ses erreurs sont grandes pour les orbites qui s'éloignent de cette forme ; mais elles sont peu considérables pour celles qui s'en rapprochent. L'orbite de la planète de Vénus, dont traite le *dixième* livre, est dans ce dernier cas, et sa théorie offre peu de fautes. Comme pour celle de Mercure (seconde partie du IX[e] livre), Ptolémée n'y emploie que les observations strictement nécessaires. Il en prend une de la 13[e] année de Philadelphe, une autre de la 1[re] année d'Antonin, une troisième de la 14[e] année du règne de ce prince, d'autres de la 12[e] et de la 21[e] années de celui d'Adrien, les unes de Théon, les autres de lui, aucune d'Hipparque, quelques-unes faites à la simple vue et se prêtant mal à des calculs précis.

Ptolémée ne donne pas non plus d'observations d'Hipparque sur la planète de Mars, qui forme avec Vénus et Mercure la série des trois planètes supérieures.

Pour la première des deux planètes inférieures, Jupiter (XI[e] livre), il prend des observations des règnes d'Adrien et d'Antonin, et en invoque ensuite de plus anciennes, mais ne cite aucune de celles d'Hipparque.

Dans le *douzième* livre, un des plus remarquables, il termine

ce qui concerne les mouvements en longitude, et traite des stations et des rétrogradations des diverses planètes, ainsi que des plus grandes digressions de Mercure et de Vénus. Pour la première de ces questions, il ne fait que résumer et compléter ses prédécesseurs, et notamment Apollonius de Perge, qui avait laissé sur le mouvement des planètes des théorèmes utiles. Ptolémée, qui prend ces théorèmes, indique plus exactement les rayons des épicycles, des excentricités et des apogées. Par ses recherches et par les combinaisons qu'il présente au sujet de la lune et de Mercure, à l'effet de diminuer la circularité des orbites de ces planètes, combinaisons qui se rapprochent de l'ellipse, il prélude à la découverte si importante de Keppler sur l'ellipticité des orbites.

Le *treizième* livre donne la théorie des latitudes. Les planètes offrent deux inégalités en latitude comme elles en offrent deux en longitude. C'est encore au moyen de l'excentrique, que Ptolémée suppose incliné à l'écliptique, et de l'épycicle incliné à l'excentrique, qu'il explique ces inégalités. Il sent lui-même que sa théorie est compliquée, et contraire en apparence à cette simplicité qu'on doit supposer aux choses célestes; mais ce n'est pas d'après la terre, c'est d'après le ciel même et l'immutabilité de ses mouvements, que nous devons juger, dit-il, et alors nous trouverons simple même ce qui nous paraît difficile. Ce que ce livre, qui est le dernier, renferme de plus important, ce sont les *tables de latitudes*.

De toute cette composition ce sont les livres consacrés au cours des planètes qui ont le plus longtemps occupé les astronomes, même ceux des temps modernes. Ptolémée, nous venons de le voir, pour mieux présenter les inégalités qu'offraient les cours des planètes, les rapporte à trois centres différents, celui des mouvements *apparents* et *inégaux*, celui des mouvements *vrais* et *uniformes*, celui des distances *constantes*, c'est-à-dire du centre dans la circonférence duquel l'épicycle de la planète se meut réellement. Ce système si compliqué prévalut chez les astronomes du monde grec, du monde

arabe et du moyen-âge. Il jeta le savant Alphonse de Castille dans une sorte de jactance, qui montrait combien ce prince le trouvait mauvais, mais qui n'y corrigea rien. Copernic fut le premier à le critiquer, mais il se borna là; Keppler, aidé de Newton, en débarrassa la science.

Ptolémée termine son ouvrage en assurant son frère Syrus, qu'il y a mis tout ce que doit renfermer un traité d'astronomie dans l'état de ces connaissances. Il n'a fait qu'après cette publication son importante découverte de la réfraction, exposée dans son *Optique*, qui était en cinq livres, dont le premier nous manque, et dont le cinquième, le plus important, expose la découverte dont nous venons de parler (1).

Le *Planisphère*, qu'on attribue à Ptolémée, mais dont il ne reste qu'une version latine faite sur une version arabe, est un traité de cette projection que nous appelons *stéréographique*, et qui consiste à représenter sur un plan les cercles de la sphère, afin de rendre raison des mouvements diurnes et de fournir l'heure sans calcul, soit par le soleil, soit par les étoiles. Il faut pour cela savoir décrire le cercle oblique, l'équateur et ses parallèles, ainsi que les autres cercles. L'origine de cette projection remonte d'ailleurs à Hipparque, et peut-être plus haut, et elle sert dans nos mappemondes comme dans toutes les cartes en général. Ce qui porte à croire que le traité en question est d'Hipparque plutôt que de Ptolémée, c'est que ce sont les Arabes seuls qui l'attribuent à Ptolémée, tandis que Synésius déclare qu'il est d'Hipparque, en ajoutant même que, depuis cet astronome jusqu'à lui, personne ne s'était occupé de cet art chez les Grecs (2). Synésius aurait-il passé sur un nom tel que celui de Ptolémée, si ce savant avait laissé un traité sur la matière? D'un autre côté, est-il possible que d'Hipparque à Synésius personne n'ait perfectionné cet instrument, ni mentionné l'existence du traité d'Hipparque? D'ailleurs la *Syntaxe*

(1) Delambre, *Hist. de l'astronomie ancienne*, t. II, p. 424 et suiv.
(2) *Lettre sur l'astrolabe*. Voy. ci-dessus.

de Ptolémée est citée dans le *Planisphère* : il faut donc qu'il soit de Ptolémée ou retouché par lui. Dans cette dernière hypothèse l'objection tirée du silence des écrivains qui ont vécu dans l'intervalle des deux astronomes demeure entière ; mais, dans tous les cas, c'est bien le *très-vieil* Hipparque (παμπάλαιος), comme dit Synésius (1), qui demeure l'inventeur de la stéréographie, quoique Synésius lui-même prétende qu'Hipparque n'en parlait que d'une manière obscure (2). On a dit que ni Ptolémée ni Synésius n'ont été sur ce point d'une franchise entière ; que Ptolémée n'a pas voulu citer le travail d'Hipparque, ni Synésius celui de Ptolémée, mais que la vérité nous est dite par Proclus. A l'appui de cette assertion, Delambre produit le passage suivant de l'*Abrégé d'Astronomie de Proclus*, où ce compilateur aurait essayé d'expliquer le *Planisphère* ou l'Astrolabe-plan : « Nous allons expliquer ce que publièrent jadis Ptolémée après Hipparque, et depuis, Ammonius, Proclus, Philoponus et Nicéphore, dont les écrits ont grand besoin d'être éclaircis. » Mais il y a une seule chose à dire sur ce passage cité par le savant Delambre, c'est qu'il n'est pas de Proclus, et ne se trouve que dans la traduction, ou plutôt dans l'imitation si arbitraire que Valla a donnée de cet ouvrage, imitation où se trouvent pêle-mêle les noms d'Ammonius, de Nicéphore, de Philoponus et de Proclus (3). Dès lors, on voit aisément ce que devient l'assertion de M. Delambre.

L'*Analemme* de Ptolémée, dont le texte grec est également perdu, est un traité de deux espèces de projections de la sphère sur un plan, l'une appelée *gnomonique*, où les arcs sont représentés par leurs *tangentes*, l'autre *orthographique*, où les arcs sont figurés par leurs *sinus verses*. Dans ce traité, Ptolémée fait constamment usage des sinus, sans jamais parler des cordes, des arcs doubles ou des doubles sinus, base de la trigonométrie

(1) Dans sa *Lettre sur l'astrolabe*.

(2) Bailly, *Hist. de l'astronomie*, p. 48, 73, 165. — Delambre, *Hist. de l'astronomie*, t. II, p. 454.

(3) Voir dans l'édition de Halma le chap. V du Traité de Proclus : Ὑποτύπωσις τῶν ἀστρονομικῶν ὑποθέσεων.

d'Hipparque, et il est étonnant qu'il n'ait pas songé à simplifier ses opérations trigonométriques en y introduisant ces sinus ; toutefois, ce livre a l'avantage de résumer toute la *gnomonique* des Grecs, et comme les éléments paraissent en appartenir à Hipparque au même titre que ceux du *Planisphère*, c'est encore à l'astronome de Bithynie qu'en revient le mérite.

Après avoir fait la Syntaxe pour les savants, Ptolémée rédigea, pour l'usage ordinaire si ce n'est pour les besoins de l'*astrologie*, les *tables manuelles*, qui contiennent le fameux canon de chronologie que George le Syncelle a inséré dans sa *Chronographie*. Ces tables ont été quelquefois attribuées à Théon, père d'Hypatie ; il paraît toutefois hors de doute qu'elles sont de Ptolémée. Théon n'a fait qu'en enseigner l'usage ; il avait composé cinq livres pour en expliquer les principes, mais il ne nous reste de lui, sur cette question, qu'un discours assez étendu.

Le *Tétrabiblos* et le *Centiloquium*, qu'on attribue à Ptolémée, se rattacheraient à ce travail, s'ils étaient du célèbre astronome dont ils sont si peu dignes. Le premier de ces ouvrages est donné comme un pendant de la Syntaxe (1). Comme celle-ci contient l'astronomie mathématique, il contient l'astronomie judiciaire, ou l'appréciation des influences des corps célestes, « science moins certaine, dit l'auteur, plus difficile que la première, souvent *calomniée* par des gens qui ne la connaissent pas, mais science utile, et dont les Égyptiens, qui ont joint des règles de médecine à leurs découvertes, ont senti toute la valeur. » Sur cette science *utile*, sur les planètes du genre masculin ou du genre féminin, sur tous les signes que donnent les constellations de toute espèce, l'auteur est très-savant, soit d'après les Chaldéens, soit d'après les Égyptiens. Dans sa prognostique et dans sa *Généthliologique*, il dit qu'on ne saurait connaître exactement l'heure de la naissance, qu'au moyen

(1) Imprimé en grec à Bâle, 1553, in-8., chez Jean Oporinus, avec une version latine de Philippe Mélanchton.

de l'horoscope des astrolabes; que les cadrans mal orientés se trompent, et que les clepsydres n'offrent pas d'écoulement uniforme. Mais ce traité est trop étranger à la science pour être réellement de Ptolémée, et s'il est de l'École d'Alexandrie, il est une exception fâcheuse dans ses travaux. Quand on considère qu'il a été commenté par Porphyre et par Proclus (1), qui l'ont cru de Ptolémée, et dont le premier n'a vécu que cent ans après cet astronome, on est tenté de le croire de lui. D'un autre côté, on ne se persuade pas qu'il lui appartienne. « Malgré les excellentes raisons qu'on a alléguées, malgré les témoignages de Porphyre et de Proclus, il nous semble impossible, dit M. Hase (2), que le *Tétrabiblos* soit de Ptolémée; tant il diffère, par la crédulité de son auteur et par le style, des ouvrages authentiques de cet astronome. » En effet, comment Ptolémée qui étudiait les lois du monde et qui calculait la marche des astres, n'aurait-il pas vu la faiblesse de l'astrologie judiciaire, et comment aurait-il donc immolé toute sa science à la crédulité renaissante de son siècle? Qu'avait-il de commun, lui, avec les *thaumaturges*, les *théurgistes* et les *goëtes* du polythéisme, expirant pour mettre son génie à leur service? La circonstance, qu'il observa dans un temple, outre qu'elle est douteuse, ne prouve pas sa crédulité. D'autres avant lui avaient jeté de la poésie ou de la mythologie sur les phénomènes du ciel; Hipparque lui-même avait commenté Aratus : mais aucun de ces astronomes n'avait fait de manuel pour l'astrologie; et le successeur de ces grands maîtres aurait donné son nom à des superstitions condamnées depuis tant de siècles? En général, la composition du *Tétrabiblos*, quel qu'en soit l'auteur, ne s'explique que par la direction commune que prit la science, et en particulier l'étude du ciel, à une époque où le polythéisme ressuscita ses vieilles traditions, pour se fortifier contre les

(1) *Procli Diadochi Paraphrasis in Ptolemæi libros IV de Siderum Affectionibus*. Lugd. Batav. 1635.
(2) Note manuscrite, communiquée à l'auteur.

nouveaux mystères du christianisme. D'ailleurs les traités astrologiques ne jouirent, à l'Ecole d'Alexandrie, d'aucune considération. Il ne s'y trouva ni un Porphyre ni un Proclus pour les commenter.

Quant aux ouvrages scientifiques de Ptolémée, ils furent le manuel et le canon des études célestes; et ni dans Alexandrie, ni dans le monde grec, nul n'entreprit plus de faire à l'égard de cet astronome ce qu'il avait fait à l'égard d'Hipparque, ce qu'Hipparque avait fait à l'égard d'Aratus, et Aratus à l'égard d'Eudoxe, c'est-à-dire de le publier sous une forme nouvelle.

Ptolémée s'était approprié tout ce qui avait été fait avant lui : que restait-il à faire après lui, à l'Ecole d'Alexandrie?

Quels sont les astronomes qu'on y distingue après lui, ou qu'on trouve ailleurs?

CHAPITRE IX.

DE CLAUDE PTOLÉMÉE A LA FIN DE L'ÉCOLE.

Il y eut encore hors d'Alexandrie et dans cette ville de nombreux travaux d'astronomie après Claude Ptolémée ; mais ce fut toujours aux ouvrages de ce savant que se rattachèrent ceux des astronomes grecs et romains, et c'est à peine s'il y a quelque progrès à signaler dans les uns ou dans les autres. En effet, parmi les Romains, ceux qui puisent à des sources grecques préférèrent généralement les travaux de l'Ecole d'Alexandrie, et Rome n'eut pas d'astronomes qui ne fussent les élèves de l'Egypte grecque. Aussi n'ajoutèrent-ils presque rien à la science de leurs maîtres. Dans les premiers siècles de l'ère chrétienne, Nigidius, Manilius, Germanicus, Sénèque, Pline et Solinus, ne furent que les imitateurs ou les copistes des Alexandrins. Il en fut de même d'Hygin et de Censorin, au troisième siècle; de Firmicus et de Macrobe, au quatrième ; de Marcien Capella, au cinquième ; de Cassiodore et de Boëce, au sixième.

Nous ne pouvons avoir l'intention de suivre en détail la science d'Alexandrie ainsi traduite en latin ; mais nous signalerons

les faits saillants de cette astronomie d'emprunt. Ce qui s'y présente d'abord de plus remarquable, et ce qui est peut-être antérieur à Ptolémée ou du moins contemporain de ses travaux, c'est le poème de l'astronome Hygin, auteur qu'il ne faut pas confondre avec Hygin, garde de la bibliothèque Palatine, ancien esclave de César et ensuite affranchi d'Auguste, car l'astronome paraît avoir vécu au second siècle de notre ère. Son ouvrage, où rien ne rappelle les écrits de Ptolémée, est un retour à l'astronomie poétique et mythologique (1); c'est un poème où tout est emprunté aux Alexandrins, et traduit en partie des *Catastérismes* d'Eratosthène (2). En même temps qu'Hygin suit ce guide, il suit aussi Nigidius, et ces circonstances indiquent suffisamment que son ouvrage a plus d'importance pour la mythologie que pour l'astronomie.

En effet, Hygin en racontant, d'après les poètes, l'origine des *Catastérismes*, atteste d'une manière curieuse tout le crédit dont l'astronomie poétique jouissait chez les Romains, cinq ou six siècles encore après Aratus.

Dans son ensemble, cet ouvrage (dont le premier livre traite du monde et de la sphère céleste, le second et le troisième des signes du ciel, le quatrième des sept cercles qu'on remarque entre les corps célestes et les planètes) ne représente pas la science grecque telle qu'un écrivain un peu distingué de Rome aurait pu l'exposer, même avant d'avoir connaissance des travaux de Ptolémée. Hygin n'est qu'un astronome médiocre et qu'un mauvais grammairien. Le style défectueux de son ouvrage a porté quelques critiques à l'attribuer à des siècles postérieurs. Dans cette hypothèse, il n'aurait reçu que par fraude le nom d'Hygin. D'autres veulent n'y reconnaître qu'une traduction mal faite de quelque composition grecque. Tous s'accordent

(1) *Poeticon astronomicon*, imprimée avec les fables du même écrivain. Hamb. 1674. In-8.

(2) *Salmas. de Ann. Climat.*, p. 594. — *J. Scaliger ad. Manil.* I, p. 33; *Idem ad Euseb.* p. 10.

sur le peu de valeur qu'il offre, soit en astronomie, soit en littérature.

Après l'astronomie poétique ressuscitée chez les Romains d'après les *Phénomènes* d'Aratus et les *Catastérismes* d'Eratosthène, vint l'astronomie superstitieuse renouvelée de Ptolémée ou de Manéthon. En effet Censorinus rédigea, vers l'an 238 de notre ère, et sous le règne d'Alexandre-Sévère, son livre *De Die natali*, c'est-à-dire de l'influence que les étoiles et les génies stellaires exercent sur l'époque de la naissance de l'homme. Cet ouvrage est plus savant que celui d'Hygin et traite les questions sérieuses des mathématiques, de la chronologie et de l'astronomie, mais il les mêle à celles de l'astrologie avec l'érudition que fournit encore l'Ecole dont nous faisons l'histoire. On a détaché les dernières parties de cette composition, à partir du 24e chapitre, pour en faire un traité spécial sous le titre *De naturali Institutione*, et l'on a pensé qu'il était d'un auteur différent (1); mais quoique, sous plusieurs rapports, on puisse le disputer à Censorinus, il n'y a pas de raisons suffisantes pour ne pas le laisser à cet auteur, car il porte le même cachet que le reste.

L'école de philosophie mystique que Proclus établit à Athènes en quittant Alexandrie, et qui s'occupa de mathématiques et d'astronomie à l'exemple des anciennes académies, n'offre pas d'astronome distingué. Proclus eut bien la prétention de fonder une académie où l'étude des mathématiques et de l'astronomie fût jointe à celle de la philosophie, comme elle l'était dans les écoles de Platon et d'Aristote, et il fit lui-même, sous le titre de Ὑποτύπωσις τῶν ἀστρονομικῶν ὑποθέσεων (1), un abrégé d'astronomie où il résuma les systèmes d'Hipparque, d'Aristarque et de Ptolémée, en décrivant les instruments

(1) Voy. l'édition de Carrio et celle de Gruber. — C. F. *Vossius de hist. latin.* II, 3. — Barth. *Adversar.* L. IV, 21.

(2) Nous avons dit ci-dessus, p. 245, qu'il existe de ce livre une sorte de paraphrase par Valla, et qu'on a une édition du texte grec, avec une traduction française, par l'abbé Halma. Paris, 1820. In-4.

propres à observer le soleil, l'armille solsticiale, l'armille verticale, le gnomon, la dioptre d'Hipparque et l'astrolabe planisphère; mais ni son résumé ni ses descriptions n'apprirent rien de nouveau. Pour l'armille solsticiale, il ne fit que paraphraser Ptolémée, qui lui-même paraphrase souvent ses prédécesseurs. Le traité *de la Sphère* de Proclus est un abrégé de celui de Géminus de Rhodes; mais il n'en est pas, comme dit Delambre, *un des plagiats les plus impudents qui aient jamais été commis.* (1) Son commentaire sur le *Tétrabiblos* de Ptolémée, Παράφρασις ἐις τήν τοῦ Πτολεμαίου τετράβιβλον, a moins de valeur encore pour la science; mais on conçoit tout l'empressement que mit cet ardent défenseur du polythéisme, à commenter les traditions secrètes des Egyptiens et des Chaldéens, qu'on faisait revivre en quelque sorte sous le nom de Ptolémée. On attribue encore à Proclus, sur le même livre, des *Scholies* dont le fond peut remonter jusqu'à lui, mais dont la rédaction actuelle est postérieure, et appartient sans doute à un des partisans de son école. Enfin, un autre ouvrage est attribué à Proclus. C'est un traité sur les *Eclipses*, où se remarquent les mêmes tendances pour l'astrologie et la même absence d'un esprit scientifique. Dans tout cela, il n'y a pas d'observations nouvelles, pas de progrès faits pour la science.

Le principal disciple de Proclus, Marinus, s'attacha plus à la géométrie qu'à l'astronomie; cependant cette étude se maintint à Athènes, où nous trouvons au commencement du sixième siècle l'astronome Thius, qui fait et qui transmet à la postérité sept observations. Avec l'éclipse solaire observée par Théon, les observations de Thius forment tout ce qui nous reste en ce genre, pour l'intervalle qui sépare Ptolémée des Arabes. (2) La première de ces observations est du 18 novembre 475; la septième, de l'an 510, et, suivant Bouillaud, du 20 août de cette année.

(1) *Hist. de l'astronomie* I, p. 313. — Cf. *Biogr. Univers.* Proclus.
(2) Le manuscrit de Thius porte, à la bibliothèque du Roi, le n° 114. Il a été publié par Bouillaud dans son *Astronomie Philolaïque.*

Peu de temps après et au sixième siècle, un autre savant de l'Ecole d'Athènes, Simplicius, commenta l'ouvrage d'Aristote *Sur le Ciel*. Mais, ainsi qu'avait fait Proclus, il était allé puiser ses connaissances mathématiques à l'Ecole d'Alexandrie, où il avait entendu Ammonius.

L'Ecole d'Alexandrie présente encore un assez grand nombre de travaux et de savants après Ptolémée et avant Ammonius. Nous en trouvons d'abord la preuve dans les écrits de Porphyre, qui s'occupait des sciences exactes, comme Platon et Aristote, ses prédécesseurs, comme Proclus et Simplicius, ses successeurs. Porphyre, à la vérité, n'enseigna ni n'écrivit dans la ville d'Alexandrie ; il vécut, au contraire, en Sicile et à Rome, où s'était établi son maître Plotin ; mais ses études sont celles d'un Alexandrin, et elles attestent les travaux qui se continuaient encore de son temps au Musée. On lui attribue avec raison une *Introduction à l'Astronomie*, qui résume l'état des connaissances du temps, et qui annonce que l'auteur était appelé, s'il le voulait, à avancer l'étude du ciel. Porphyre commenta aussi le prétendu *Tétrabiblos* de Ptolémée ; et le mystique disciple de Plotin expliqua ce livre si peu digne du nom qu'il porte, en traitant des effets physiques et moraux des astres, de l'influence de leurs aspects, des pouvoirs attachés aux signes masculins et féminins, de manière à mettre les doctrines théurgiques de son école d'accord avec les mystères de l'astrologie. Cependant, ce traité d'un philosophe qui ne vécut guère dans Alexandrie ne nous donne pas la vraie mesure des travaux qui se faisaient encore dans cette ville, où la science se maintenait toujours. En effet, le Sérapéum était resté le siége des études polythéistes, même après les ravages exercés dans Alexandrie par Aurélien. Au moment même où cet asile allait succomber sous l'intolérance impériale, le goût de l'astronomie scientifique reprit d'une manière remarquable. Ce fut alors que Pappus composa, sur la *Syntaxe* de Ptolémée, un commentaire dont son successeur Théon conserva une partie, un fragment du cinquième livre. Dans ce travail, qui nous reste,

Pappus donna une curieuse description de l'astrolabe et des règles parallactiques, en développant les expressions de Ptolémée. Il décrivit aussi la *dioptre* imaginée par Hipparque pour remplacer le vase dont ses prédécesseurs se servaient en mesurant le diamètre du soleil. (1)

A la même époque, le dernier savant que Suidas cite comme membre *du Musée*, Théon, qui observa, l'an 364, une éclipse solaire et une éclipse lunaire, (2) commenta aussi la Syntaxe ainsi que les Tables manuelles de Ptolémée. (3) Ce savant était observateur. Son travail sur la Syntaxe est d'un véritable astronome. Il embrasse les deux premiers livres (4), (le Commentaire du troisième livre est de Nilus Cabasilas) le quatrième, une partie du cinquième (le commencement est de Pappus), les livres VI à X, et le treizième. Ce commentaire est souvent une simple paraphrase de Ptolémée, et il arrive quelquefois à Théon de ne pas expliquer mieux que l'auteur de la Syntaxe les instruments qu'il s'agit de faire connaître : c'est néanmoins le meilleur livre d'astronomie que l'Ecole d'Alexandrie ait laissé après Ptolémée. Peut-être Théon y réfute-t-il des opinions qu'il fallait laisser dans l'oubli, par exemple celle des Epicuriens sur le mouvement des astres en ligne droite, celle d'Héraclite sur les étoiles qui s'éteignent à l'Occident pour se rallumer à l'Orient, celle que la forme de la terre n'est ni conique ni cylindrique; mais ces réfutations de Théon n'étaient pas inutiles à une époque où les astronomes romains ressuscitaient la vieille poésie du ciel. Ce qu'il faut regretter davantage, c'est que Théon garde le silence sur les questions majeures que

(1) Delambre, *Hist. de l'astronomie ancienne*, t. II, p. 579 et suiv.

(2) D'autres rapportent ces observations à l'an 356, mais l'abbé Halma met avec raison, dans sa traduction d'Ideler, l'an 364. (Rech. hist. sur les observ. astron. des anciens, p. 7, dans la Chronologie de Ptolémée, Paris, 1819).

(3) Publié avec les Tables manuelles de Ptolémée, par Halma.

(4) Le Commentaire sur le deuxième livre se trouve à la suite de l'Aratus de l'abbé Halma.

Ptolémée n'avait pas abordées, tandis qu'il démontre longuement ce qu'il ne s'agissait plus de prouver, par exemple la sphéricité de la terre, ou, ce qui est faux, par exemple, sa centralité et son immobilité. Il voulait aussi rendre raison de choses qu'il savait peu, et expliquer entre autres pourquoi Ptolémée choisit, dans ses exemples de géographie mathématique, le parallèle de Rhodes, dont la latitude est de 36 degrés, au lieu de celui d'Alexandrie, dont la latitude est de 31. Malgré ces défauts, l'ouvrage de Théon ajoute au texte de Ptolémée des renseignements, des formules et des calculs qui ont leur prix. Théon rédigea aussi, sur le poème d'Aratus, des Scholies qui nous restent, quoiqu'elles soient fortement interpolées. (1)

Sa fille Hypatie continua les travaux de son père, ceux de Pappus et de Ptolémée ; et la mort de cette femme célèbre n'arrêta pas encore cet enseignement. Seulement il se forma bientôt dans Alexandrie, à côté de l'Ecole polythéiste, une école rivale pour les sciences, comme il s'en était formé une pour la religion et les lettres, et, à partir du V[e] siècle, il en résulta de grandes interruptions dans les travaux de l'Ecole païenne. Mais celle-ci se maintint. Vers l'an 420 et après la mort d'Hypatie, Proclus vint encore étudier les sciences dans Alexandrie, en même temps que la philosophie et les lettres. D'ailleurs, dans le cours du VI[e] siècle, Ammonius commenta de nouveau *la grande composition* de Ptolémée. Un autre philosophe de cette Ecole d'Athènes où les études mathématiques se maintinrent depuis Proclus, et où Thius fit sept observations marquées par des dates d'Alexandrie et par l'ère de Dioclétien (2), Simplicius, vint encore puiser à Alexandrie un enseignement scientifique très-remarquable. Toutefois, nous venons de le dire, à partir du V[e] siècle, la science s'affaiblit dans Alexandrie en se divisant entre deux écoles hosti-

(1) Traduction peu soignée de Halma. Paris, 1823. In-4.

(2) Bouillaud, *Astronomia Philolaïca*. — Ideler, Rech. hist. sur les observ. astron. des anciens, p. 7.

les, ainsi que s'y étaient divisées la religion, la philosophie et la littérature. En effet, ce que St. Clément d'Alexandrie et Origène avaient fait dans l'école chrétienne, pour l'enseignement littéraire, les évêques Anatolius, Théophile, St. Cyrille et Synésius, aidés plus tard du voyageur Cosmas, le firent pour l'enseignement scientifique. D'abord, c'est-à-dire sur la fin du troisième siècle et pendant le cours du quatrième, cette rivalité eut peu d'importance pour l'école païenne; mais il n'en fut pas de même quand son principal théâtre, le Sérapéum, eut été ravagé, et que cette antique école n'eut plus dans Alexandrie d'asile dont elle fût la seule maîtresse.

Anatolius d'Alexandrie, un des premiers mathématiciens de l'école chrétienne, ne s'était pas borné à rédiger dix livres *d'institutions arithmétiques;* il s'était aussi occupé d'astronomie, afin d'éclairer par cette science la chronologie chrétienne. Il l'avait particulièrement appliquée à la question de savoir en quel temps il fallait célébrer les fêtes de la religion. (1) Toutefois, dans l'origine, les chrétiens absorbés par d'autres travaux s'étaient peu attachés à ce genre d'études. Anatolius florissait vers l'an 270, et on ne voit pas qui lui succéda dans l'école chrétienne lorsqu'il devint évêque de Laodicée. On ne lui connaît pas même de successeur pendant plus de cent ans, et les chrétiens tolérèrent le maintien de l'école polythéiste pendant tout ce temps. Ses leçons reprirent même après la catastrophe du Sérapéum. Mais quand St. Cyrille obtint, l'an 412, l'autorité épiscopale, ce patriarche, possédant lui-même assez de connaissances en mathématiques pour se passer de l'enseignement des païens, montra plus d'ardeur à le faire cesser. Quelques-uns des élèves de l'école païenne, et surtout l'évêque de Ptolémaïs, Synésius, qui fut d'ailleurs disciple reconnaissant d'Hypatie, contribuèrent avec zèle à la ruine de l'école qui les avait formés. Tant qu'avait vécu Hypatie, Synésius avait secondé les efforts de cette femme célèbre, avec qui il était resté en

(1) Voy. ci-dessous *Calendrier* et *Chronologie.*

correspondance; mais quand elle eut succombé, il s'efforça, de son côté, de maintenir les études scientifiques parmi les chrétiens. Dans les sciences Synésius était inférieur de beaucoup à Pappus, à Théon et à Hypatie elle-même ; il était essentiellement littérateur et poète ; cependant, il aimait les mathématiques et se plaisait à débattre des questions de science. (1) Il composa entre autres, sur *l'astrolabe*-plan ou le planisphère, (2) un traité dont il nous reste la préface, ou la lettre dont il accompagna l'envoi à Pœonius (personnage de la cour de Bysance) d'un instrument de ce genre, d'un astrolabe d'argent. Synésius ne justifie pas la prétention qu'il émet, d'avoir beaucoup ajouté à l'invention d'Hipparque, et il est à remarquer qu'il ne nomme pas Ptolémée. Il assure, au contraire, que, depuis Hipparque jusqu'à lui, personne ne s'était occupé de cette matière. En général, la description qu'il donne de son astrolabe fait voir qu'il n'était, en astronomie, qu'un amateur. En effet, les positions des étoiles étaient rapportées sur cet instrument à l'équateur, par la raison, dit l'auteur, qu'il est impossible dans cette construction de les rapporter à l'écliptique. Synésius, à ce trait, en ajoute un autre qui prouve également qu'il était un astronome médiocre. Il affirme que son traité donne des théorèmes aussi variés que nécessaires, et atteste par là qu'il ignorait le théorème général qui aurait diminué le nombre des autres. Cependant, son astrolabe avait des avantages sur ceux qui l'avaient précédé. Il offrait les étoiles de toutes grandeurs, jusqu'à la sixième ; et tandis qu'on ne voyait que *seize* étoiles sur le planisphère d'Hipparque ou de Ptolémée, il y en avait *mille* sur celui de Synésius.

(1) Voy. sa Lettre sur l'aréomètre, ou *pèse-liqueur*, expliquée par Fermat. Cf. *Biogr. univers.*, au mot *Fermat.* — *Synesii opera*, Edition de Paris, p. 306.

(2) Montucla, *Hist. des mathém.* I, 333. — Delambre, Rapport sur un Mémoire de Gail ayant pour titre, *Description d'un astrolabe par Synésius*, dans les Mémoires de l'Institut, classe des Sciences, t. V, 34-49.—Voir ci-dessus nos remarques sur *l'Analemme* de Ptolémée. Cf. Delambre, *Hist. de l'astronomie* II, 453.

Entre Synésius, qui mourut vers l'an 430, et Cosmas Indopleusta, il s'écoula près d'un siècle, pendant lequel aucun chrétien d'Alexandrie ne se distingua dans les sciences, aucun ne conçut l'idée d'en changer les bases pour les mettre en harmonie avec les préceptes sacrés et les opinions de l'église. C'est à quoi, tôt ou tard, on devait songer dans les écoles chrétiennes; car, entre les idées qu'on s'était faites en cosmographie d'après les textes de la Bible et les théories des écoles païennes, il y avait contradiction. Aussi les chrétiens se firent-ils des théories spéciales d'astronomie et de géographie. Ce que n'avaient accompli ni St. Clément d'Alexandrie, ni Origène, ni Anatolius, ni Synésius, ni Théophile, ni St. Cyrille lui-même, un écrivain du VIe siècle, Cosmas, surnommé Indopleusta, l'exécuta avec une singulière témérité. Cosmas composa du moins un ouvrage où il changea, sous le point de vue de ses doctrines religieuses, toutes les théories cosmographiques d'Hipparque et de Ptolémée. Rien n'est plus curieux que ce travail, d'ailleurs sans importance pour le progrès des études; toutefois, comme c'est à la géographie que Cosmas a rattaché ce changement, c'est un peu plus tard que nous devrons en parler. Son travail, comme la plupart des ouvrages de cette période, loin d'avancer l'astronomie, semble l'avoir fait reculer.

Telle a été réellement l'influence des traités d'astrologie, qui devinrent si communs depuis l'époque où éclata la lutte du christianisme et du polythéisme. A la vérité, un peu de science est toujours mêlé à cette astrologie céleste : et souvent, à la superstition de Manéthon et à la poésie d'Aratus se trouve jointe l'instruction d'Eudoxe et de Ptolémée, sinon l'habileté d'Hipparque. Quelques-uns des astronomes qui ont vécu dans l'intervalle du IVe au VIe siècle, dont les travaux ne se rattachent qu'indirectement à ceux des Alexandrins et dont la résidence habituelle est mal connue, méritent donc d'être encore mentionnés : ce sont Achille Tatius, qui revint aux idées d'Aratus; Léontius, qui s'attacha au même poète; Paul d'Alexandrie, qui embrassa l'astrologie de Ptolémée;

Eutocius, qui prit Archimède pour son guide, et deux écrivains anonymes, qui cherchèrent surtout à interpréter les signes du zodiaque.

Achille Tatius, qu'il faut distinguer d'un romancier d'Alexandrie qu'on plaçait autrefois au III[e] siècle de notre ère, mais qui n'a réellement vécu qu'au V[e], puisqu'il imite Héliodore, paraît avoir fleuri antérieurement à Firmicus, car cet écrivain le cite. Toutefois il s'élève, au sujet de cette citation, la question de savoir si l'auteur des *Huit livres d'astronomie* est le même que celui des *Erreurs des religions profanes*. Dans ce cas-là seulement on serait certain qu'Achille l'astronome est antérieur au milieu du IV[e] siècle ; s'il n'y a pas identité, et que l'époque de l'astronome Firmicus soit incertaine, celle d'Achille le demeure également. Mais, quoi qu'il en soit, Achille est auteur d'une nouvelle *Introduction aux phénomènes d'Aratus*, (1) composition qui nous reste et qui paraît n'être qu'un fragment d'un traité de la sphère. Fragment ou traité complet, ce travail n'a pas de valeur scientifique, on peut s'en convaincre par la preuve qu'on y donne de la position centrale de la terre. Une lentille mise dans une vessie, y est-il dit, se place au milieu de ce contenant quand le souffle vient à y introduire l'air. Il en est de même de la terre : elle est au centre de l'univers, parce qu'elle y est poussée en tous sens par l'air qui l'environne.

Il y a, toutefois, dans ce traité de curieuses traditions sur les travaux des Egyptiens, les inventeurs de la science, « les premiers qui ont mesuré le ciel et la terre », et sur les Chaldéens, « qui leur disputent cette gloire ; » enfin sur ceux des Grecs qui peuvent avoir des prétentions analogues, Prométhée, Palamède, sans parler d'Atrée, qui, suivant Sophocle, doit avoir reconnu le cercle du soleil et le mouvement des planètes ! Nous ajouterons qu'on trouve chez Achille Tatius l'opinion toute orientale, que les planètes sont des êtres animés, ζῶα. En général, il offre un singulier pêle-mêle sur l'astronomie phy-

(1) *Εἰσαγωγὴ εἰς τά Ἀράτου Φαινόμενα*, dans l'*Uranalogium* de Petavius.

sique. Voici, par exemple, ce qu'il ramasse sur la lune. Quelques-uns, dit-il, ont nié l'existence réelle de cette planète; d'autres ont pensé qu'elle était formée des exhalaisons de la terre; d'autres encore, qu'elle était d'air, de feu, ou même composée des quatre éléments. Elle est une terre brûlée, habitable; un fragment du soleil, un disque, une sphère. Quand elle n'est pas pleine, on n'a qu'à se transporter sur une montagne pour la voir tout entière. Quoique l'on ignore sa résidence habituelle, Achille Tatius paraît avoir visité Alexandrie, ainsi que fit le romancier du même nom, car il cite un grand nombre de vers de l'*Hermès* d'Eratosthène, et, sous ce point de vue, son travail peut-être revendiqué par l'école de cette ville.

Le mathématicien ou le mécanicien Léontius vécut à la fin du VI[e] ou au commencement du VII[e] siècle, et concourut à maintenir le goût des mathématiques et de l'érudition dans les sciences anciennes. A la fois astronome et fabricant d'objets de science, il semble n'avoir écrit sur la *construction de la sphère d'Aratus* (Περὶ κατασκευῆς Ἀρατείας σφαίρας) qu'après avoir essayé de l'exécuter. Ce traité forme comme la préface des Scholies sur Aratus (1), et me paraît avoir été écrit dans Alexandrie.

Un astronome né dans cette ville, Paul d'Alexandrie, entreprit un ouvrage moins utile, celui d'exposer encore une fois l'ancienne *Apotélesmatique* (2), à laquelle on revint, dans cette époque de décadence, sur les traces supposées de Ptolémée.

Deux traités publiés par Camerarius, l'un intitulé *Description du passage du soleil par les douze signes*, l'autre, *Signification des planètes dans chaque signe du Zodiaque*, se rattachent également aux travaux d'Aratus, d'Eratosthène et de Ptolémée.

En général l'Ecole d'Alexandrie a provoqué ou alimenté pres-

(1) Publié par l'abbé Halma.

(2) Εἰσαγωγὴ εἰς τὴν ἀποτελεσματικήν. Ed. And. Schaton. Vitteb. 1586, in-4.

que toutes les études d'astronomie que nous trouvons dans la littérature grecque de cette période.

Les écrits de Cléomède, de Simplicius et d'Eutocius, rédigés ailleurs, paraissent faire exception à cette règle. Cependant ils se rattachent au même foyer d'instruction. Le premier de ces astronomes, Cléomède, qui a vécu au IV[e] siècle (1), n'a pas visité l'Ecole d'Alexandrie ; il ne mentionne pas Ptolémée, et ne paraît pas même avoir consulté les ouvrages d'Eratosthène ou d'Hipparque. C'est le stoïcien Posidonius plutôt que ses prédécesseurs qu'il semble avoir suivi ; aussi son traité *De la Sphère* donne-t-il, du système du monde, un exposé moins mathématique que philosophique, et par conséquent une théorie plus curieuse à étudier sous le point de vue des stoïciens que sous celui des astronomes (2). Néanmoins, si éloignés que soient ces travaux de ceux des Alexandrins, ils y tiennent. Les écrits de Posidonius, qui alimentèrent ceux de Cléomède, se rattachaient à l'Ecole d'Alexandrie, et Cléomède lui-même en parle sans cesse.

Simplicius de Cilicie, l'un des sept philosophes qui s'exilèrent quand Justinien fit fermer l'école d'Athènes, appartient proprement à cette dernière. Cependant il était élève d'Ammonius, fils d'Herméas, savant de l'Ecole d'Alexandrie et commentateur d'Aristote. C'est dans les leçons de ce maître qu'il avait puisé l'érudition de son commentaire sur le traité d'Aristote, *Du Ciel* (3). Il avait observé l'*arcturus*, à ce qu'il nous dit, avec Ammonius, au moyen d'un *astrolabe* [illegible]*omatique*, et ce fait établit que, trois siècles après Ptolémée, quand n'existait plus ni le premier Musée ni le Sérapéum, ni par conséquent la bibliothèque qu'on y avait déposée, les Alexandrins observaient encore. Aussi le commentaire de Simplicius est-il plein de la

(1) M. Letronne a établi cette époque contre l'opinion qui plaçait Cléomène au deuxième siècle. *Journal des Savants*, 1821, p. 713.

(2) Edit. de Leide, 1820, in-8., par J. Bake.

(3) Edit. des Aldes. Venise, 1526, in-fol.

science et des traditions d'Alexandrie. Il nous apprend, par exemple, qu'Eratosthène avait enseigné aux Egyptiens à mesurer la hauteur des pyramides par leur ombre ; qu'il avait mesuré l'élévation des plus hautes montagnes par la *dioptre*, et qu'il ne l'avait trouvée que de dix stades. Simplicius fait beaucoup d'autres allusions à l'état des études dans Alexandrie, et si ses allusions, comme ses traditions, ont peu de valeur historique, elles attestent toutefois l'empire que la célèbre Ecole exerçait encore à cette époque.

Quant à Eutocius, qui était plus géomètre qu'astronome, il prit pour guide un savant qui n'était pas Alexandrin : ce fut Archimède, dont il commenta le traité de la *Sphère et du Cylindre*. Mais il eut tort de se condamner à cette espèce d'éloignement pour les travaux de la savante Ecole, et il en résulta que son ouvrage, dont le second livre fut précieux pour la géométrie, eut peu d'importance pour l'astronomie.

Le fait général, que l'Ecole d'Alexandrie demeura le principal foyer de cette science, est donc confirmé par les ouvrages même qui furent composés en dehors de son influence.

Cela est vrai aussi des applications qui furent faites de l'astronomie à la gnomonique et à la chronologie : nous allons voir que la ville d'Alexandrie fut encore le principal foyer de ces applications.



CHAPITRE X.

APPLICATION, DANS L'ÉCOLE D'ALEXANDRIE, DES MATHÉMATIQUES ET DE L'ASTRONOMIE A LA GNOMONIQUE, A LA CHRONOLOGIE ET AU CALENDRIER.

Nous avons vu, dans la première partie de ces recherches, comment la gnomonique passa de la Babylonie en Ionie, et des colonies grecques dans la Grèce proprement dite. Cette science, grâce aux succès de l'astronomie, fit des progrès notables à l'Ecole d'Alexandrie, dans la période d'Euclide à Ptolémée. On ignore, il est vrai, ce qu'Euclide, Aristylle et Timocharis ont fait pour perfectionner le gnomon des anciens. Cette espèce d'aiguille placée perpendiculairement sur un cadran, et qu'il faut distinguer de l'instrument dont nous nous servons aujourd'hui pour mesurer les hauteurs méridiennes et les déclinaisons du soleil ou des autres astres, fut transmise aux Alexandrins dès son origine, soit par l'école d'Athènes, soit par celle d'Ionie, qui l'avait reçue elle-même de Babylone, et en avait répandu l'usage jusqu'à Marseille, colonie de Phocée. Il est même hors de doute que les plus anciens astronomes et géographes de l'Egypte grecque ont connu ce gnomon et qu'ils y ont rattaché leurs observations. Eratosthène, il est vrai, se servit du puits de Syène, comme d'une sorte de gnomon ren-

versé; mais il connaissait aussi le gnomon ordinaire de la Grèce, celui d'Ionie. Aristarque, qui était observateur plus assidu qu'Eratosthène, perfectionna cet instrument. Toutefois, quoi qu'en dise Vitruve, dont le chapitre sur les *Horloges* des anciens est d'ailleurs si curieux, il ne fut pas l'inventeur de l'horloge appelée *Scaphé* ou *hémisphère* (1), instrument qui remontait à une plus haute antiquité, et peut-être jusqu'à Bérose. Il n'inventa que le *disque dans une plaine*, ou dans *surface plane*, c'est-à-dire le cadran horizontal avec son timbre relevé tout autour, pour empêcher les ombres de se répandre trop loin (2).

Ctésibius, qui profitait si habilement des travaux d'Archimède, montra aux Alexandrins des horloges d'une nouvelle espèce, et que Vitruve nous décrit avec complaisance (3).

Hipparque, le meilleur observateur de cette époque, apporta au gnomon des perfectionnements nouveaux ; on en trouve la preuve dans un traité joint aux œuvres de Ptolémée et intitulé *Analemme*, traité dont on ne sait plus s'il appartient à ce savant ou bien à Hipparque, par la raison, sans doute, qu'il est de tous deux, du premier pour le fond, du second pour les modifications. L'instrument qu'il décrit, l'*Analemme*, est une sphère écrite sur un plan, sur lequel on trace les sections des différents cercles, tels que les parallèles diurnes et tout ce qui facilite la science des ombres et des cadrans (4). Or, dans ce traité, dont le fond est d'Hipparque, la science est évidemment plus avancée qu'au temps d'Eratosthène. Elle l'est même plus qu'au temps d'Hipparque, car le dernier rédacteur de ce traité, Ptolémée, y explique, après la construction de l'Analemme reçu avant lui et qui paraît être celui d'Hipparque, la construction d'un autre instrument de la même espèce, qu'il paraît avoir inventé lui-même. Il y expose l'usage de cet appareil et l'art

(1) Vitruve lib. IX. c. 9. Edition de Schneider, p. 259.
(2) Vitruve (*ibidem*) appelle cet instrument *Discum in planitie*.
(3) Lib. IX, chap. VIII, p. 260, Edition de Schneider.
(4) Vitruve, *ibid.*, c. I. *Vulgò* IV, p. 241. même Edition.

de dresser un cadran horizontal, un cadran vertical, un cadran oriental, un cadran occidental.

Quand Montucla déclare, que nous n'avons plus aucune idée de la gnomonique des anciens, c'est plus qu'une exagération. Les textes de Ptolémée ou d'Hipparque sont formels, au contraire ; ils démontrent clairement que les Grecs connaissaient les trois espèces de projections usitées en astronomie, et qu'ils ont eu l'idée de rapporter un point quelconque de la sphère céleste à trois axes orthogonaux. En effet, la projection orthographique, la projection gnomonique et la projection stéréographique sont toutes trois établies ou supposées par des textes ou des exemples précis (1). On a d'ailleurs la gnomonique ancienne dans un grand nombre de monuments, dans les huit cadrans de la fameuse tour des Vents à Athènes, et dans la description que donne Vitruve (au chapitre que nous venons de citer) des cadrans de son temps. Que les cadrans d'Athènes et la tour des Vents soient postérieurs au temps d'Alexandre, ou ne datent même que du Ier siècle de notre ère, peu importe ; ces monuments établissent dans tous les cas, avec tant d'autres, non-seulement le haut prix que les Grecs attachaient au gnomon, mais encore la manière dont ils le construisaient.

Si l'histoire se tait sur les améliorations qui eurent lieu entre Hipparque et Claude Ptolémée, nous ignorons aussi s'il y eut des progrès notables chez les anciens. Après le second de ces astronomes, il nous reste des cadrans qui paraissent appartenir soit au temps de Ptolémée, soit au siècle suivant, et qui présentent des combinaisons qu'on ne trouve pas indiquées dans *l'Analemme* (2). Toutefois, c'est dans *l'Analemme*, qui semble appartenir à ces deux savants, qu'est le mieux exposé l'état de cette branche de l'astronomie.

(1) Voyez sur un cadran trouvé à Délos, Delambre, ***Hist. de la classe des sciences mathématiques*** pour l'année 1814.

(2) Delambre, sur le Cadran de Phédrus à Athènes, ***Hist. de l'astronomie ancienne*** II, p. 504.

De ces applications si curieuses nous passons à d'autres plus importantes pour l'histoire, celles qu'on fit de l'astronomie à la chronologie. Déjà cette science était assez avancée à l'ouverture de l'Ecole d'Alexandrie. L'année, le jour et l'heure, la semaine et le mois étaient fixés, et l'on avait adopté, de plus, quelques périodes composées d'un certain nombre d'années. On avait arrêté, d'après certains *événements*, quelques *époques* ou quelques *ères*, d'où l'on datait les autres faits, et qui correspondaient à de grandes révolutions ou à des *règnes*, ou même à des *successions de règnes*, c'est-à-dire de dynasties. Il restait cependant pour l'Ecole d'Alexandrie des travaux considérables à faire encore : à comparer les époques et les ères des diverses nations dont se composait la population égypto-grecque, et à expliquer les chronologies diverses des historiens grecs. Mais si l'Ecole d'Alexandrie ne recula pas tout-à-fait devant ces travaux, du moins elle ne les accomplit pas d'une manière bien complète. Toutefois, il se fit quelques travaux. Pendant que chez les Grecs on gravait en forme de monument la célèbre Chronique de Paros qui remonte de l'an 263 ou 264 avant notre ère à l'an 1318 (1), Manéthon compulsa les archives des sanctuaires de l'Egypte, pour faire connaître aux nouveaux princes d'Alexandrie les noms des rois qui les avaient précédés, et fournir aux historiens des notions propres à répandre un jour plus pur sur l'objet de leurs investigations (2). Les circonstances favorisaient ces travaux : des ères nouvelles (celle de Philippe Arrhidée, frère d'Alexandre, celle des Séleucides 312 avant J.-C., celle des Lagides) venaient se joindre aux ères anciennes, et il importait que la comparaison de toutes fût rendue exacte pour les savants et facile pour ceux qui ne l'étaient pas. Un astronome dont nous avons mentionné les travaux, Denys, paraît en avoir fait l'objet spécial de ses études et

(1) Taylor, *Marmor Sandivicense*, p. 5. — Corsini, *Fasti Attic.*, t. IV, p. 88. — Fréret, *Eclaircissements sur la nature des années employées par la Chronique de Paros*. OEuv. Comp., t. XI, p. 121 et suiv.

(2) D'Origny, *Chronologie des rois du grand empire des Egyptiens*.

créé une ère nouvelle. Après Denys, il se présente une grande lacune dans le tableau des chronologistes, et il paraît que pendant plusieurs siècles, les Egyptiens s'appliquant à conserver sans changement leur année liée aux cérémonies religieuses, on ne parvint pas à s'entendre dans Alexandrie. Sous la domination romaine, un Alexandrin, Sosigène, ayant été chargé par César de la réforme du Calendrier, et cette réforme ayant plu aux savants, l'ère julienne prit racine dans Alexandrie dès le règne d'Auguste. Jusque-là, parmi tous ces littérateurs et ces mathématiciens d'Alexandrie, il y avait eu beaucoup de chronologistes calculants; mais il ne s'était trouvé ni un émule de la Chronique de Paros, ni un rival de Manéthon, et aucune ère n'avait pu se faire admettre de toutes les populations. Plusieurs modernes ont cru que l'année julienne était connue en Egypte longtemps avant son adoption à Rome. On a démontré qu'ils étaient dans l'erreur, et qu'avant César elle n'était nullement en usage, pas plus en Egypte qu'ailleurs. M. Ideler, surtout, a parfaitement fait voir qu'avant cette époque il n'y avait pas en Egypte d'année civile de 365 jours 6 heures, avec l'intercalation régulière prescrite par le patron de Sosigène (1). Le premier, Claude Ptolémée rédigea, non pas un traité de chronologie à l'usage des historiens, mais un tableau chronologique pour les besoins de l'astronomie. Tel était le vrai but et telle fut la grande utilité du canon qu'il donna dans ses *Tables manuelles*, canon des rois et des règnes (κανὼν βασιλέων ou βασιλεῖων), que le Syncelle nomme tantôt *mathématique*, tantôt *astronomique*, et qui était réellement plus indispensable aux astronomes qu'aux historiens. Il n'en était pas moins précieux pour ces derniers ; il leur donna et il nous donne, dans ses quatre parties, les *Rois assyriens et mèdes*, *ceux de Perse, les Rois grecs et romains,* avec deux colonnes de chiffres, dont la première indique la durée de chaque règne ; la seconde, la somme des années de tous, en remontant jus-

(1) *Historische Untersuch.* Trad. française par l'abbé Halma, p. 41.

qu'à l'ère de Nabonassar. La première partie commence à cette ère et descend jusqu'au roi Nadius, embrassant 209 ans. La seconde va de Cyrus à Darius Codoman, embrassant 207 ans, qui, avec la somme précédente, font celle de 416. La troisième va d'Alexandre jusqu'à Cléopâtre, en recommençant avec Philippe Arrhidée une nouvelle série de sommes que complète la quatrième partie, commençant à Auguste et se terminant au règne de Dioclétien et à la somme de 627 ans (1).

On voit, par cette dernière date, que la fin du canon n'est pas de Ptolémée. Et, en effet, son catalogue a été continué par plusieurs successeurs, et en particulier par Théon, le commentateur des *Tables manuelles*. Nous avons déjà signalé cette circonstance dans les détails biographiques qui ont été donnés sur Claude Ptolémée au sujet de ses travaux astronomiques. Ici nous devons ajouter que le commencement même de ce canon n'est pas de Ptolémée. Il paraît qu'il avait servi à d'autres astronomes avant ce savant, qui le trouva dans le domaine de la science, le compléta et le transmit à ses successeurs, comme il l'avait reçu de ses prédécesseurs, sauf les additions dont il l'avait enrichi (2).

L'emploi de cette table demandait la connaissance de deux choses. Il fallait d'abord connaître le commencement de l'ère de Nabonassar ou du premier mois de Thoth de cette ère, époque qui correspond au 26 février de l'an 747 avant l'ère chrétienne. Ensuite il fallait savoir que, suivant l'usage égyptien, on datait les règnes des princes grecs et romains, non pas du jour de leur avènement, mais du premier mois de Thoth de l'année où ils étaient montés sur le trône (3). Il est bien entendu que, dans ses calculs, Ptolémée suit en général les mois égyptiens, soit qu'il imite encore l'exemple d'Hippar-

(1) Edition de l'abbé Halma, Paris, 1822 à 1825, in-4.

(2) Van der Hagen, *Observationes in Theonis fastos græcos*. Amstelod. 1735, in-4. — Fréret, *Mémoires de l'Académie des Inscriptions*, XXVII.

(3) La Bastie, *Mém. de l'Acad. des Inscrip.* XXIII, p. 437 et suiv. — Eckhel. *Doctrina numorum veterum*, vol. IV, p. 42.

que, soit qu'il trouve commode la simplicité de ce calendrier. Il date donc en mois égyptiens les observations qui lui sont propres, et il réduit à ce calendrier celles de ses prédécesseurs. C'est là un travail considérable; on va s'en convaincre par quelques considérations. Les astronomes qui l'avaient précédé, et dont il cite presque toujours les ères primitives, dataient d'après les années des rois de Babylone (sept éclipses de lune observées par les Chaldéens, livres IV et V de l'Almageste), d'après les mois attiques ou les mois archontes (trois éclipses, livre IV), d'après les mois et les années de la première période callippique (quatre occultations d'étoiles observées à Alexandrie par Timocharis, livre IV), d'après les années de la seconde (trois éclipses de lune, livre IV), d'après les années de la troisième (observations d'équinoxes, livre III), d'après le règne de Ptolémée Philadelphe (une observation de Vénus, livre X), celui de Ptolémée Philométor (une éclipse de lune, livre IV), l'ère de Philippe (un solstice d'été observé par Aristarque, livre III), l'ère de Denys (sept observations de Mercure, de Mars et de Jupiter, livres IX, X, XI), les dates macédoniennes et l'ère chaldaïque (trois observations de Mercure et de Saturne, livres IX et XI), les dates bithyniennes et le règne de Domitien (une occultation des Pléiades, livre VII), les règnes de Trajan et d'Adrien (occultations d'étoiles et observations des planètes, livres VII, IX et X).

Ptolémée, qui avait besoin de comparer, pour la composition de son traité d'astronomie, les observations faites en divers lieux, réduisit toutes celles qu'il avait recueillies à une mesure du temps uniforme, choisissant pour terme de comparaison l'année égyptienne et l'ère de Nabonassar. On a pris beaucoup de peine pour fixer l'ordre de succession des mois de l'année égyptienne (1); il ne fallait pour cela que consulter cet astronome qui donne lui-même les noms et la série des mois égyptiens dans son traité des apparitions des *Etoiles fixes*, ou suivre une

(1) Averani, *de mensib. ægyp.* Ed. C. Goio, Florent. 1734, in-4.

épigramme de l'Anthologie (1). Dans le traité que nous venons de citer, Ptolémée se sert de l'année *fixe*, et « habituelle, dit-il, parmi nous autres Alexandrins (2), par la raison qu'elle est plus avantageuse. » Dans *l'Almageste* il se sert de l'année vague, par la raison qu'Hipparque et ceux de ses prédécesseurs dont il prenait les observations y avaient rattaché ces dernières.

Théon, qui ne se trompe pas à cet égard, distingue soigneusement l'année *vague*, ou l'année κατ' Αἰγυπτίους, de l'année fixe ou de l'année κατ' Ἀλεξανδρέας. Il commenta les Tables manuelles de Ptolémée, et éclaircit la chronologie, surtout dans deux morceaux qui ont été publiés à part (3), et dont l'un mérite une attention particulière. C'est une table (κανών) tirée du premier livre, dressée pour la conversion des années fixes des Alexandrins en années vagues des Egyptiens, et offrant en cinq colonnes les *consuls romains*, la *chronologie depuis Alexandre*, celle *depuis Auguste*, les *épactes* et le *cycle* de 4 ans servant aux intercalations. Ce canon est d'autant plus remarquable qu'il remonte à l'an 138 de notre ère et qu'il descend jusqu'à l'an 372, époque qui ne fut pas sans doute le terme de la vie de Théon, mais qui doit en avoir approché.

Il est important pour une question spéciale, la conservation au milieu de tous les progrès scientifiques de l'ancienne année *vague* de l'Egypte. En effet, il paraît que ce pays conservait encore son année *vague*, et que l'usage de l'année *fixe* ne dépassait pas l'enceinte des murs d'Alexandrie. Censorinus, qui vécut au III[e] siècle, ne parle pas de l'année fixe, et dit que l'année civile des Egyptiens est de 365 jours sans intercalation. Théon dit formellement : « L'année des Grecs ou des Alexandrins a 365 jours et un quart. Celle des Egyptiens n'en a que

(1) Brunck, *Analect, post. græc.*, vol. II, p. 510.

(2) Fabricii *Bibl. græca*, t. III. p. 429. Anc. édit.

(3) Dodwel, *Dissert. Cyprian.* Oxf. 1682, in-8. — Cf. *Observ. in Theonis fastos græcos priores et in ejusdem fragment in expeditos Canones.* Amstelod. 1735, in-4.

365. Il est donc clair que l'année alexandrine augmente tous les quatre ans d'un jour, et de 365 jours en 1460 ans, c'est-à-dire d'une année égyptienne entière. Alors les Alexandrins et les Egyptiens recommencent leur année ensemble. » Le maintien de l'année égyptienne se conçoit. A l'époque de Théon, qui était *du Musée*, les anciennes institutions avaient encore leur importance. Mais à mesure que les habitudes chrétiennes remplacèrent celles du polythéisme, les vieux usages disparurent plus rapidement; et il paraît que, dès le V[e] siècle, la domination chrétienne supprima l'emploi de l'année *vague* qui, à ses yeux, se rattachait à tant de superstitions. L'Ecole chrétienne travaillait à cela depuis longtemps. On voit déjà l'année fixe dans les ouvrages de St. Clément d'Alexandrie et d'Anatolius. Elle est ensuite fréquemment employée avec *l'ère de Dioclétien*, ou l'ère de la prise d'Alexandrie par Dioclétien, qui, après la défaite d'Achilleus, établit son autorité en Egypte au milieu de tant de proscriptions et de rigueurs. Cette ère, selon l'usage des Egyptiens de compter les règnes du premier Thot précédent, commençait le 13 juin ou le 29 août, suivant qu'elle se calculait d'après l'année *fixe* ou l'année *vague*.

Ce fut probablement cette ère qu'on suivit en cessant d'employer civilement l'année *vague* des Egyptiens. Elle est mentionnée pour la première fois par le dernier Théon, et dans l'*Introduction à l'apotélesmatique de Paul d'Alexandrie*, qui nous dit qu'il écrivit la 94[e] année de cette ère, c'est-à-dire l'an 94 + 283 ou l'an 377 de l'ère chrétienne. Les chrétiens appelèrent cette époque *ère des martyrs* (1), et ils en adoptèrent l'usage d'autant plus généralement que ceux de leurs savants qui fondèrent leur chronologie, se rattachaient plus étroitement aux études de l'Ecole d'Alexandrie.

Quand l'Ecole chrétienne essaya de s'emparer de la science profane d'Alexandrie, c'est-à-dire au III[e] siècle de notre ère, elle s'attacha surtout à la chronologie, étude dont la lecture

(1) Scaliger, *de Emendat. tempor*, lib. V.

des codes sacrés lui faisait une nécessité. Les plus anciens textes de ces codes citaient, pour l'histoire des populations de l'Asie et de l'Afrique, des événements et des dates d'une haute importance et d'une haute antiquité. Les livres plus récents des Macchabées parlaient de l'ère des Séleucides ; ceux du Nouveau-Testament, de la chronologie consulaire ou impériale. Tout cela demandait des études spéciales. Aussi, dès le III[e] siècle, un ancien polythéiste de la Palestine qui avait embrassé le christianisme, Sextus Julius, élève du chrétien Héraclas et surnommé *Africain* à cause de son séjour dans Alexandrie, composa une chronographie qui remontait de l'an 221 de l'ère chrétienne jusqu'à l'origine du monde, qu'il fixait à l'an 5499 avant cette ère. Ce calcul devint la base d'une ère spéciale, qu'on nomme l'ère *historique* ou l'ère des *historiens* (chrétiens) d'*Alexandrie*, et qui figure dans l'histoire de l'Eglise chrétienne. Or, il est évident que ce travail n'a pu être fait qu'avec les secours que fournissait l'Ecole païenne d'Alexandrie.

Les chrétiens avaient d'ailleurs, nous l'avons déjà dit, une autre raison pour étudier la chronologie : c'était la nécessité de fixer leurs fêtes. Aussi, à la même époque à peu près où vécut Sextus Julius, un autre chrétien, Anatolius, qui enseigna dans Alexandrie avant d'être nommé évêque d'Hiéropolis, inventa pour les usages religieux de l'église le cycle de dix-neuf ans, qui s'est conservé si longtemps. Sous leur première forme, les travaux de l'un et de l'autre de ces deux chronologistes peuvent être revendiqués par l'Ecole païenne d'Alexandrie, qui en fournit les matériaux ; mais ces travaux sont perdus sous cette forme, et c'est à peine si les chroniques d'Eusèbe, du Syncelle, de Jean Malala, de Théophane et de Cédrénus, ou la Chronique pascale ont sauvé quelques parties de celles de Jules.

Ce furent aussi les anciens astronomes d'Alexandrie qui fournirent aux chrétiens les éléments du calendrier. Nous avons déjà indiqué quelle était leur mission à l'égard de ce manuel

de chronologie quotidienne et quelles en étaient les difficultés. En effet, le gouvernement macédonien une fois installé dans Alexandrie avec ses institutions politiques et religieuses, ni l'ancien calendrier de la Grèce ni celui de l'Egypte ne pouvaient plus convenir dans ce pays : ils ne s'accordaient pas plus avec les habitudes mixtes de la nouvelle administration d'Egypte qu'avec la science de la nouvelle Ecole. Cependant on ignore à quelle époque fut fait le premier travail que demandait une situation si changée. Hipparque, chef de l'Ecole de Rhodes, fit un calendrier, ainsi qu'avaient fait Méton et Callippe ; mais Hipparque, qui réforma en astronome les calculs de ses prédécesseurs, ne fit pas son travail pour le gouvernement des Lagides, et cette dynastie n'attendit assurément pas jusqu'au temps de ce mathématicien pour réformer l'ancien calendrier. Euclide, Timocharis, Aristylle ou Eratosthène avaient-ils opéré cette réforme ? On l'ignore ; mais on ne saurait douter qu'elle ne fût exécutée dès les premières années du règne des Lagides. Que les Alexandrins ont eu un calendrier spécial, nous en voyons la preuve certaine dans les *hémérologes* anciens conservés aux bibliothèques de Florence et de Leide (1), qui nous présentent dix-sept calendriers, à la tête desquels se trouve celui d'Alexandrie. Ces *hémérologes* appartiennent, il est vrai, à l'époque romaine, mais l'usage d'un calendrier propre à la ville d'Alexandrie remonte évidemment plus haut, et si le travail d'Hipparque est le plus ancien de ceux qu'on cite dans cette période, il n'en est pas néanmoins le premier, et il fut bientôt réformé à son tour.

Il méritait, il est vrai, une grande déférence. De même que Callippe n'avait pas fait son calendrier pour toute la période de 76 ans, il faut croire qu'Hipparque ne dressa pas le sien

(1) Voir les édit. de Masson, 1715, 28 p. in-folio ; de Lami, *Novelle litterarie* ; de Van der Hagen (*Observ. in Theonis fastos græcos*. p. 317). Cf. Sainte-Croix. *Mém. de l'Acad. des Inscript.*, t. XLVII. — V. Champollion, dans l'Exposé fait par M. Daunou des travaux de cette académie, 1814 et 1815.

pour toute sa période, qu'il prolongeait sur un espace de 304 ans. Mais un calendrier de 9 ans lui suffisait, si l'on y apportait cette rectification, qu'à chaque quatrième répétition du cycle de 19 ans, on retranchât un jour de l'un des derniers mois, et, en outre, un autre jour à chaque seizième répétition. On peut même dire qu'à la rigueur Callippe et Hipparque auraient pu conserver le calendrier de Méton, au moyen de quelques rectifications indiquées pour certaines époques. Aussi le calendrier de Méton paraît-il s'être maintenu en dépit de leurs réformes. En effet, s'il est hors de doute que le premier de ces astronomes essaya de substituer ses *Parapègmes* à ceux de l'ancien calendrier, comme nous l'apprend Géminus (1), il n'est pas certain que ce changement fut accueilli. Hipparque lui-même ne semble pas l'avoir adopté, puisque nous voyons dans les écrits de Columella qu'au temps de ce Romain on suivait encore les Parapègmes de Méton et d'Eudoxe. Eudoxe avait admis pour ses indications, sur ce qu'on appelle vulgairement le *beau* ou *mauvais* temps, un cycle de 4 ans (2); et il commençait ce cycle, comme les prêtres d'Egypte, au lever du Sirius, qui répondait au 5 *mesori* des Alexandrins ou au 29 juillet (3). Nous ignorons ce qu'Hipparque fit à cet égard, et après lui il ne se trouve plus, ni chez les Romains ni chez les Grecs, d'indication formelle sur des réformes faites dans le calendrier avant Sosigène, qui fut employé par Jules César, et avant Claude Ptolémée, dont les Φάσεις ἀπλανῶν ἀστέρων donnent l'un des deux calendriers restés des Grecs (4).

Cependant il s'était fait, dans le calendrier gréco-égyptien et avant ces travaux, une innovation tout-à-fait majeure que nous devons signaler, et qui paraît remonter jusques aux premiers temps du règne des Lagides, car elle se rattache à l'ère

(1) Ideler, *Handbuch der math. und technisch. Chron.* I, 322, 352.
(2) Plin. *Hist. nat.* II, 48.
(3) Ideler, t. I. p. 355.
(4) L'autre forme le dernier chapitre de l'*Introduction* de Géminus aux Phénomènes d'Aratus.

de cette dynastie. Cette innovation, c'est la fixation des mois solaires et leur désignation par les signes du zodiaque.

Sept observations, faites probablement à Alexandrie sur les planètes Mercure, Mars et Jupiter, entre les années 272 et 241 avant notre ère, et rapportées par Claude Ptolémée, sont datées des mois de *Tauron*, *Didymon*, *Leonton*, *Parthenon*, *Scorpion*, *Aigon* et *Hydron*, c'est-à-dire des mois où le soleil est dans le *Taureau*, les *Gémeaux*, le *Lion*, la *Vierge*, le *Scorpion*, la *Chèvre* et le *Verseau*. Or, ces dénominations font supposer que les cinq autres mois se désignaient par les noms de Καρκινῶν, χηλῶν ou Ζυγῶν, Τοξῶν et Ἰχθυῶν (1). Mais de quelle époque est cette innovation dans les noms des mois?

Pour en déterminer l'origine d'une manière précise, il faut d'abord reconnaître qu'elle est antérieure de quinze à vingt ans au moins à l'année 272, puisqu'elle est citée dans une observation faite cette année, et citée sans explication, comme une chose comprise des savants. Il faut ensuite faire attention au nom de l'auteur même de l'invention, que Ptolémée nomme d'une manière assez directe. En effet, chaque fois qu'il cite un de ces noms de mois qui n'étaient pas encore ordinaires, qui n'étaient que des termes techniques pour l'Ecole, il ajoute κατὰ Διονύσιον, *suivant Dionysius*. Cela n'indique pas que ce soit Dionysius ce voyageur qui visita l'Inde et qui en rapporta quelques observations astronomiques, qu'il faille entendre ; mais il est naturel de conjecturer que c'est bien lui dont il est question et qui fut l'auteur de cette innovation, de ces mois solaires et de leurs noms, de toute cette ère. Mais à quoi cette ère doit-elle son origine?

L'époque d'où elle date est l'été de 285 avant J.-C., l'année de l'association de Ptolémée II au règne de son père, qui se prolongea, ainsi partagé avec le règne de son fils, jusqu'en 283.

Un des chronologistes les plus distingués, Usher, a donc pensé

(1) Almag. lib. IX, c. 7, 10. — Lib. X, c. 9. — Lib. XI, c. 3.

que c'était en mémoire de cette association qu'avait été instituée l'ère dionysienne (1). M. Ideler, à son tour, admet cette hypothèse, qui se présente trop naturellement pour être repoussée. (2) Cependant, si elle est fondée et si la nouvelle ère a dû remplacer l'ère de Philippe, dont elle joignait la 40e année, il est à remarquer que, de tous ces écrivains d'Alexandrie qui ont tant célébré l'avènement de Ptolémée II et les fêtes données à cette occasion, ainsi que le règne de ce prince, aucun n'a mentionné cette ère, qu'on n'y a pas attaché la moindre importance, et qu'elle ne se trouve rappelée que par hasard dans un livre d'astronomie, tandis que l'ère des Séleucides, ces rivaux des Lagides dont le rôle fut moins considérable dans les événements du monde, est devenue une des plus fameuses. Est-ce parce que l'ère de Dionysius était, non pas celle des Lagides, mais celle de l'un d'entre eux qu'on l'a si peu mentionnée? Quoi qu'il en soit, l'innovation de Dionysius relative aux noms des mois fut un peu adoptée même hors d'Alexandrie. Elle se trouve dans le calendrier grec qui forme le dernier chapitre de l'*Introduction aux Phénomènes d'Aratus*, par Géminus, calendrier qui a ceci de remarquable pour nous, qu'il ne porte, avec la trace des travaux d'Hipparque, que celle du travail de Dionysius, à l'exclusion de tout autre savant d'Alexandrie.

Dionysius aurait-il fait un calendrier? On l'ignore ; et le seul Alexandrin qui en ait fait un dont il se soit conservé quelque chose, c'est Claude Ptolémée, qui nous a laissé son almanach sous le titre de Φάσεις ἀπλανῶν ἀστέρων καὶ συναγωγή ἐπισημασιῶν, *Phénomènes*, ou *phases des fixes et rapprochement des signes du temps* (3). En effet, le calendrier de Ptolémée offre,

(1) Annales V. et N. Test. année 285 avant J. C.

(2) Ideler, *Untersuchungen uber die astronomisch. Beobacht. der Alten*. p. 220.

(3) On connait les édit. que le P. Pétau en avait faites dans son *Uranologium*, publié en 1630 et 1703, d'après un manuscrit de la Bibliothèque Royale où il manquait une centaine d'apparitions. M. Ideler en a publié une édition plus complète en 1819 (édition que l'abbé Halma a réimprimée avec

comme celui de Géminus (le seul qui nous soit resté en outre) une sorte de *parapègmes*, ou des tableaux des levers et couchers des étoiles, avec des pronostics de météorologie. Pour être utile non-seulement aux Grecs d'Egypte, mais à ceux de toutes les régions, Ptolémée donna pour les cinq parallèles où le jour le plus long est de 13 heures 1/2 (celui de Syène), de 14 (celui de la Basse-Egypte), de 14 1/2 (celui de Rhodes), de 15 (celui de l'Hellespont), et de 15 1/2 (celui de la mer Pontique), les levers et les couchers des principales étoiles, non plus d'après les observations défectueuses des anciens astronomes, mais d'après ses calculs. Il rattache aux apparitions des fixes les changements de température, qu'il indique d'après Méton, Euctémon, Démocrite, Eudoxe, Philippe, Callippe, Conon, Dosithée, Hipparque, Métrodore, César et les Egyptiens (1), avec cette différence qu'il ne donne pas les apparitions des constellations entières ou des groupes d'étoiles, mais seulement des étoiles simples de première et de seconde grandeur. Déjà nous avons dit qu'il adopte dans ce travail l'année alexandrine de 12 mois et 30 jours, avec 5 jours complémentaires, suivant que l'année est commune ou intercalaire (2), et qu'il la commence au 1er Thoth (29 août), tandis que ses prédécesseurs la commençaient au solstice d'été. Il dit lui-même à ce sujet : « J'ai employé pour ce calendrier l'ère usitée chez nous, parce qu'à cause du jour intercalé tous les quatre ans, les apparitions des fixes reviennent le même jour au bout d'un certain temps (3). »

Ptolémée ne dit pas qu'il eût trouvé sur cette question un travail d'Hipparque. Cependant, après avoir corrigé l'astronomie

une traduction française, dans sa Chronologie de Ptolémée, Paris, 1819, in-4); toutefois il nous manque encore 39 apparitions sur 580.

(1) Ideler, *über den Calender des Ptolemæus*, dans les Mémoires de l'Académie de Berlin, années 1816 et 1817. — L'abbé Halma a mis une traduction de ce travail d'Ideler dans sa Chronologie de Ptolémée.

(2) Ideler, t. I, p. 149.

(3) Voir les deux Calendriers, celui de Géminus et celui de Ptolémée, dans l'*Uranologium* de Pétau. — Cf. *Fabricii Bibl. græca*, lib. IV, c. 14, § 5. A. édit. Vol. IV, 31. Nouv. éd.

d'Eudoxe et d'Aratus, et la géographie d'Eratosthène, Hipparque, corrigeant aussi la chronologie de Callippe ou le cycle callippique, avait trouvé l'année tropique de Callippe trop longue de 1/300 de jour, et l'avait fixée à 365 jours 5 heures, 55 minutes, 12 secondes. Il avait constaté ses observations dans son ouvrage *sur les mois et les jours intercalaires* (1), et formé un nouveau cycle composé de quatre autres, chacun de 76 ans ans plus un jour, c'est-à-dire de 111,035 jours. Ce calcul était incontestablement plus conforme que celui de Callippe au véritable mouvement du ciel, et Ptolémée était trop habile pour ne pas profiter de ce que la réforme d'Hipparque présentait d'avantageux. Déjà nous avons vu le parti qu'il en a tiré (2). Il n'avait pas même été le premier à ce sujet, car, avant lui, un mathématicien d'Alexandrie, Sosigène, qui est devenu célèbre par une réforme apportée au calendrier, avait profité des observations d'Hipparque; seulement Sosigène, qui avait fait sa réforme à Rome avec la science des Alexandrins, n'avait pas tenu compte des fractions d'Hipparque, et avait mis *six heures* en place de 5 heures 55 minutes et 12 secondes. Son année, *dite Julienne*, d'après le nom de celui qui l'imposa au calendrier romain, avait été mise en harmonie avec le cours du soleil au moyen d'une année transitoire de 445 jours, mais elle était trop longue de 4 minutes 48 secondes. Ptolémée, qui en savait le vice aussi bien que Sosigène, son auteur, ne conçut pas le dessein d'y proposer une réforme pour le calendrier romain ou public; il se contenta d'être, d'après Hipparque, le régulateur du calendrier scientifique, comme il était celui de la chronologie et de la gnomonique.

Après lui, personne ne vint lui disputer, dans l'Ecole d'Alexandrie, la prééminence sous ce rapport, et l'on ne trouve plus, dans cette Ecole, que Théon qui ait laissé des travaux remarqués sur ces matières. Du moins, si nous tirons, d'un cha-

(1) *Περὶ ἐμβολίμων μηνῶν καὶ ἡμερῶν.* Ptolem. Almag. III, p. 163 et sq.
(2) Voir ci-dessus, p. 277.

pitre des Tables manuelles, une induction légitime, Théon a composé des *éphémérides*. En effet, ce chapitre, déjà examiné par Delambre dans le manuscrit de la Bibliothèque du Roi (1), montre comment on doit composer des *éphémérides*. Or, comme ces manuels étaient fort recherchés, qu'on avait besoin sans cesse de les tenir au courant des fluctuations de l'astrologie, et qu'ils étaient d'autant plus productifs qu'on les maintenait plus exactement à la hauteur de ces rêveries si hasardeuses et si séduisantes, on doit admettre que Théon publia des éphémérides. Du moins, il n'est pas à croire qu'un savant qui indique si bien l'art d'en faire, ait négligé cette source de bénéfices dans un temps où d'autres cessaient de couler pour les polythéistes. Voici les indications de Théon : une place au haut de la page pour recevoir les intitulés des colonnes ; une autre au bas pour les nouvelles et les pleines lunes de chaque mois. Dans le milieu, 15 espaces, chacun de 2 lignes, pour 2 jours du mois. Les colonnes seront nombreuses ; elles indiqueront, 1° les significations des fixes, 2° le mois romain, 3° le mois alexandrin, 4° le mois du pays, 5° le mois lunaire, 6° le mouvement de la lune (cette colonne sera subdivisée en 3 autres pour les signes, degrés ou minutes), 7° les heures des passages, 8° les vents ; du n° 9 à 16 il y aura sept colonnes pour le soleil, la lune et les 5 planètes. Les colonnes 17, 18, 19, recevront le mois romain ou tel autre répété, les configurations des lunes et des planètes ; les remarques particulières, par exemple, si la lune en aspect avec le soleil est bonne, etc. A tout cela, Théon ajoute des instructions sur la manière de noter les phases des planètes et d'établir tous les calculs nécessaires. Il est à remarquer qu'il donne les lieux du soleil, de la lune et des planètes, pour 6 heures après midi, c'est-à-dire pour le coucher du soleil, ce qui indique, comme tout le reste, que c'était principalement aux astrologues qu'il destinait ses tableaux.

Quand on considère l'importance de ces travaux pour les

(1) N. 2394. Delambre, *Hist. de l'astronomie ancienne*, t. II, p. 635.

dernières superstitions du polythéisme, on est porté à croire qu'ils furent continués avec zèle à l'Ecole païenne d'Alexandrie, tant qu'y durèrent les études astronomiques elles-mêmes. Mais aussi la grande aberration qu'ils alimentaient explique l'ardeur avec laquelle les chrétiens travaillèrent à anéantir l'Ecole qui les entretenait encore, si mutilée qu'elle fût, et l'intérêt qu'ils avaient à rendre indépendantes leurs études du calendrier. Ces études furent bientôt assez fortes pour mettre l'Eglise à même de réformer le calendrier de Sosigène, si elle l'eût voulu. Les successeurs de Constantin eussent assurément consenti à faire, même dans un travail qui portait le nom de César, des changements qu'on leur aurait proposés au nom de la foi. Cependant, personne ne leur en demanda, et le calendrier composé par un Alexandrin polythéiste se maintint chez les chrétiens pendant quinze siècles, et plus longtemps même que l'astronomie de Ptolémée, sauf les modifications de détail qu'exigeait le culte.

La géographie subit nécessairement, dans sa partie mathématique, des modifications semblables à celles qu'on apportait à la cosmographie en général.

Il nous reste à examiner les diverses destinées de cette science vaste et importante à l'Ecole d'Alexandrie.



281

SECTION QUATRIÈME.

HISTOIRE DE LA GÉOGRAPHIE DANS L'ÉCOLE D'ALEXANDRIE.

CHAPITRE Ier.

LA GÉOGRAPHIE SOUS LES PREMIERS PTOLÉMÉES.

Malgré les travaux antérieurs à l'Ecole d'Alexandrie, la géographie n'était pas constituée comme science quand elle fut livrée à cette Ecole. Elle ne pouvait l'être, vu l'état des études qui devaient l'éclairer. Pour la géographie mathématique, l'astronomie était trop peu avancée. On avait dressé des cartes, mais c'était sur le système des surfaces planes (1), et avant Cratès de Malles, qui vécut au IIIe siècle avant notre ère, il ne fut pas fait de carte du globe terrestre (2). La géographie physique ne pouvait se constituer qu'à la suite d'une physique générale plus savante que celle qu'on enseignait, et à laquelle on tenait en raison même des hypothèses qu'elle protégeait. Il

(1) Voir ci-dessus, Astronomie, Anaximandre.
(2) Strabon. *Geogr.* II, p. 116.

était plus difficile d'acquérir des notions fondées sur des expériences et sur des observations suivies que ces idées générales qui flattaient l'amour-propre des philosophes, et qui s'accordaient avec les fictions des poètes ou les traditions des prêtres. Ces observations et ces expériences n'étaient d'ailleurs possibles qu'autant qu'elles étaient aidées d'instruments que la mécanique ne fournissait pas encore à la cosmographie. Aussi quant à la géographie physique, ni les questions générales que présentent les surfaces continentales, ou les mers et l'atmosphère, ces grands vêtements du globe ; ni lès questions que soulèvent les diverses races d'hommes et d'animaux, de plantes et de pierres, ces enfants que la terre semble porter dans son sein ; ni celles que font naître les vents ou les tremblements, que l'on a si souvent appelés les convulsions de la terre, n'étaient résolues. Ce qu'on se transmettait sur l'origine, la durée et la fin du globe, c'était une sorte de philosophie conjecturale fondée sur des traditions cosmogoniques ou religieuses plutôt que sur des observations géologiques. Le nom même de cette étude de la surface percée ou des couches accessibles du globe terrestre manquait encore, et a toujours manqué aux Grecs. Une foule de faits que rapportent gravement les écrivains qui précèdent l'établissement de l'Ecole d'Alexandrie montrent où en était la physique générale, et font voir l'immensité de la tâche à laquelle les Alexandrins se trouvèrent appelés. Lorsqu'il s'agit d'apprécier avec équité ce que ces savants firent pour la géographie physique, c'est donc au point de départ où nous placent ces faits qu'il faut nécessairement se mettre. Quel était ce point de départ?

Un coup-d'œil sur quelques opinions que donnent les écrivains les plus illustres va nous l'apprendre.

Héraclide du Pont, qui précéda un peu les premiers travaux d'Alexandrie, parlait d'hommes tombés de la lune (1). Platon disait qu'au-delà des Colonnes l'Océan était fangeux et

(1) Diog. Laërt. V, 72.

innavigable, à cause de l'Atlantide, qu'il avait absorbée (1). Aristote ajoutait que, du lac Méotis aux mêmes colonnes, la profondeur de la mer allait en croissant; mais qu'au-delà il régnait dans l'Océan, à cause de la vase, un calme tel qu'on croirait cette mer entourée d'un rempart comme une baie (2). Scylax, leur contemporain, auteur d'une description spéciale des côtes de la Méditerranée et du Pont-Euxin, confirmait cette opinion, et prétendait qu'à douze journées des Colonnes on ne pouvait plus naviguer, soit à cause de cette vase et du peu de profondeur des eaux, soit à cause de la quantité des plantes marines (3). Théopompe parlait du pays imaginaire de Méropis comme d'une région qu'il aurait étudiée. Auprès de ce continent, disait-il, les trois parties du monde n'étaient que des îles, et Méropis était habitée par une race d'hommes meilleure que toute autre, vivant, dans le commerce des dieux, des fruits que la terre leur offrait sans culture (4). Euhémère, contemporain de Cassandre, roi de Macédoine, racontait qu'il avait visité lui-même dans l'océan méridional, et en partant de l'Arabie Heureuse, un groupe d'îles dont la plus grande, Panchaia, était comblée de toutes les bénédictions du ciel, et dont les habitants coulaient les jours les plus fortunés dans une paix perpétuelle et sous le gouvernement le plus doux (5).

Nous avons dit que nous citerions quelques faits. Nous n'en finirions pas si nous prétendions rappeler toutes les fables et toutes les inventions que les écrivains les plus graves débitaient encore sur la géographie physique, sans se soucier le moins du monde de leur invraisemblance, ainsi que l'atteste leur conte sur les *Sciapodes*, ou les hommes dont les pieds formaient une sorte de parasol (6).

(1) Timæus, opp. t. X, p. 287.—Critias X, 39, ed. Bip.—Strab. *Geogr.* II.
(2) Meteor. II, 1.
(3) Geogr. minor. ed Hudson, t. I, p. 53.
(4) Æliani *Var. Hist.* III, 18.
(5) Diod. Sicul., lib. V, c. 42.—Sévin, *Mém. de l'Académie des Inscriptions*, XI, p. 18.
(6) Forbiger, *Handbuch der alten Geographie*, t. I. § 39.

La géographie politique était elle-même peu avancée, malgré toutes les expéditions de terre et de mer, malgré les relations de voyage et les journaux de navigation, les descriptions générales et les traités de chorographie et de topographie, que comptait déjà la littérature de la Grèce. Non-seulement les poètes et les voyageurs anciens entremêlaient d'une foule de fables absurdes et d'erreurs grossières les connaissances positives recueillies par les soins de ces explorateurs, mais encore, au temps d'Alexandre-le-Grand, les hommes instruits partageaient leur ignorance sur certaines parties du monde, même les mieux explorées. Que l'Orient éloigné, que les extrémités du nord ou de l'ouest fussent peu connues, cela se comprendrait aisément; mais qu'il se soit maintenu tant de notions fausses, même sur des contrées souvent visitées et sans cesse décrites, telles que l'Italie et l'Asie centrale, comment le concevoir? Qu'avant Alexandre-le-Grand les meilleurs géographes et quelques-uns des historiens les plus célèbres fussent dans la plus grande ignorance, même sur les régions de l'Inde, dont les traditions grecques s'occupaient sans interruption depuis les temps fabuleux de Bacchus et d'Hercule, et sur lesquelles plusieurs historiens prétendaient d'ailleurs avoir recueilli des renseignements spéciaux (1), rien à cela de bien extraordinaire; mais ce qui étonne, c'est que, dans la littérature géographique des Grecs, l'occident le plus rapproché ne fût pas mieux décrit que cette partie de l'orient. Or, ni Hérodote, ni Thucydide ne mentionnent la ville de Rome (2), dont la Grande-Grèce connaissait si bien le nom et la puissance. Comment les Grecs voyageaient-ils et observaient-ils donc, puisque le prince de leurs historiens, lui qui avait tant voyagé, ne connaissait de toute la Haute-Egypte que les villes de Chemmis, Néapolis, Thèbes, Syène et Eléphantine (3)? Et pourtant,

(1) Bohlen, *Das alte Indien*, t. I, p. 64.

(2) Bobrik, *Geographie des Herodot*. — Forbiger, *Historische Geographie*, § 10.

(3) Lib. II, c. 3, 4, 9, 28, 30, 42, 54, 69, 91.

comme lui, les plus savants hommes de la Grèce ne cessaient de visiter l'Egypte depuis Thalès (1)! Est-il étonnant, après cela, qu'en occident Ephore ait pris les Ibériens pour les habitants d'une seule ville?

Polybe disait donc avec raison qu'une grande partie du monde, et surtout les populations les plus belliqueuses de l'occident, restèrent à peu près inconnues aux contemporains d'Alexandre-le-Grand.

L'ethnographie était à peine ébauchée, et elle l'était dans un sens vicieux, car elle était dominée par la grossière distinction de la *race grecque* et de la *race barbare*. Cette manière de voir eût permis, à la vérité, une étude approfondie des nations qui s'y trouvaient comprises; mais la Grèce, avant l'Ecole d'Alexandrie, n'avait aucune notion scientifique sur ce qui distinguait les peuples de ces deux catégories, qui ne formaient pas deux races, et cette distinction n'était au fond qu'une affaire d'amour-propre, qui enfantait sur la *race barbare* les descriptions les plus incroyables.

Pour que l'ethnographie fît des progrès réels, il fallait d'abord en faire faire à l'anatomie et à la physiologie. Cette tâche, les Alexandrins l'accomplirent d'une manière si remarquable, qu'ils se placèrent dès le début dans la voie du vrai, et que le Musée fit bientôt justice de toutes ces erreurs et de ces fables qu'auparavant on rencontrait non-seulement dans les poètes et les narrateurs, mais jusque dans de graves historiens. Ces hommes à tête de chien, ces femmes dont les vastes oreilles leur retombaient sur les bras et le dos; ces pygmées dont les plus grands avaient deux coudées de haut et auxquels leur chevelure servait de vêtement; tous ces monstres de la race barbare qui étaient devenus chers à l'orgueil de la race grecque, et dont un voyageur distingué, le médecin Ctésias, avait placé quelques-uns dans l'Inde (2), disparurent de la science, grâce

(1) *Descript. de l'Egypte*. t. 1, p. 269.
(2) Ind. c. II. 30. Cf. *Ludolf, de pygmæis in Hist. æthiop*. p. 69 et sq.

aux travaux du Musée, avec ces hommes au corps couvert de plumes et vivant du parfum des fleurs, que la Fable avait placés dans la même région; avec ces *Arimaspes* à un seul œil, dont on peuplait la Scythie; avec ces hommes aux pieds d'une aune de long, ces femmes aux pieds infiniment petits, et ces *Struthopodes* dont Eudoxe avait bercé la crédulité des Grecs (1).

Cependant l'œuvre critique de l'Ecole d'Alexandrie ne fut pas aisée. Les romanciers avaient trouvé partout des auditeurs avides de fictions, et ils en conservèrent malgré les travaux de la science. On en trouve un exemple frappant. Déjà Jambalus et sa description d'une île de l'Océan habitée par des hommes à langue double et capables de faire à la fois la conversation avec deux personnes différentes, étaient jugés depuis longtemps quand Diodore de Sicile crut devoir répéter ou du moins enregistrer ces fictions. L'expédition d'Alexandre, les itinéraires publiés par ses compagnons de voyage, et les colonies grecques semées dans toute l'Asie, avaient répandu un grand jour sur la géographie. Cependant les historiens et les géographes employés par ce prince, et ceux dont les travaux furent provoqués par le mouvement de curiosité qu'il avait jeté dans les intelligences, concouraient eux-mêmes à la propagation de beaucoup de fables ethnologiques et d'erreurs de géographie. Non-seulement ils altéraient les noms propres des langues d'Afrique et d'Asie, et en mettaient de nouveaux qui amenaient une grande confusion ou donnaient une science pire que l'ignorance, mais ils se contredisaient fréquemment dans leurs rapports sur ce qu'ils avaient vu ou prétendaient avoir vu eux-mêmes. Ils se critiquaient avec plus de passion que de bon goût, et un grand nombre de leurs récits manquaient d'autorité par suite de ces démentis donnés avec légèreté (2). Il y avait un mal plus grand. La géographie politique et l'ethnographie étaient exploitées par des écrivains frivoles pour un pu-

(1) Aul. Gell. *Noctes Atticæ*, lib. IX, c. 4.—Tzetzes Chil. VII, 144, 150.
(2) Strabo, lib. XI, p. 518. — II, 64.—Plin., *Hist. Nat.* VI, 21.

blic ennemi de la science ; et ce qu'on rapportait sur la constitution physique, les lois et les mœurs des nations étrangères, s'adressait aux lecteurs oisifs plutôt qu'aux gens curieux de s'instruire. La science utile, celle des indications positives et des chiffres exacts, la statistique, était surtout si peu ébauchée, que nous rencontrons les plus grandes difficultés dès qu'il s'agit de chercher la base réelle des forces ou de la grandeur politique des nations. C'est à peine si nous pouvons arriver, au moyen des renseignements qu'on nous donne, à quelques probabilités sur la population et les ressources de tout genre d'un certain nombre de grandes cités et d'états du premier ordre. Le reste demeure plongé dans la plus grande obscurité.

Ce qui faisait illusion aux Grecs sur les défauts de leur géographie, c'étaient les défauts de leurs cartes, qui ne contenaient qu'un petit nombre d'indications sur la configuration des principales régions de la terre, et sur la distance des lieux les plus célèbres. Après quelques données positives sur des distances plus ou moins exactement mesurées, il n'y avait plus que des tracés conjecturaux. En général, l'orientation de beaucoup de villes se faisait suivant le vent qui y conduisait les navigateurs, et suivant l'estimation arbitraire des chartographes (1). A la vérité, après de si longues aberrations, on semblait, depuis Alexandre-le-Grand, entrer sérieusement dans la voie scientifique et vouloir déterminer les latitudes et les longitudes véritables au moyen de mesures et d'observations. Mais les hommes et les instruments manquaient également à ces heureuses tendances. L'Ecole d'Alexandrie eut lieu de croire que sa mission était de former les uns et de préparer les autres.

Dans l'état où se trouvaient les connaissances, il y avait pour elle, d'abord, à créer une théorie de géographie mathématique; ensuite, à fonder sérieusement l'étude de la géographie physique ; enfin, à réviser et à compléter la géographie politique de

(1) Strabo, lib. I, p. 66. — Ptolem., *Geogr.*, lib. I, c. 4, 7.

tous les pays, sans en excepter la Grèce et ses colonies, ou l'Egypte elle-même et les régions les plus connues de l'Asie.

Il y aurait eu plus encore à faire pour l'ethnographie et la statistique, si les savants du Musée avaient pu y donner une attention spéciale. Mais ce qui devait les préoccuper davantage, c'était de conduire de front avec ces travaux la confection de cartes exactes, où l'on tînt compte des pas faits dans l'intérêt de ceux qu'il s'agissait de faire encore.

Il faut le dire, à leur gloire éternelle, les Alexandrins accomplirent cette tâche en hommes persévérants et laborieux. Ils y furent secondés 1° par des dispositions spéciales que les Lagides prirent pour faciliter leurs travaux, et 2° par des expéditions que ces princes ordonnèrent en partie dans le but de les rendre plus fructueux.

Nous avons à parler d'abord de ces expéditions et de ces mesures spéciales, les unes et les autres d'une égale importance pour l'histoire des études géographiques.

Nous ferons connaître ensuite les accroissements qu'elles procurèrent à la science.



CHAPITRE II.

EXPÉDITIONS DIRIGÉES ET MESURES PRISES PAR LES LAGIDES DANS L'INTÉRÊT DES ÉTUDES GÉOGRAPHIQUES.

Les Lagides ne se bornèrent pas à réunir les bons ouvrages de géographie que possédait la littérature de la Grèce, comme l'attestent les textes de Strabon, de Plutarque, de Galien et d'Athénée ; ils protégèrent les travaux de révision et de classification exécutés par les savants que leur libéralité attirait sans cesse à leur cour, et qu'ils mirent à même de consulter et de citer dans leurs écrits tout ce qu'on avait publié ailleurs de plus remarquable. Ils firent plus. Par leur ordre des expéditions lointaines furent entreprises dans l'intérêt de la politique et du commerce, d'abord, mais en même temps avec des vues d'étude et de science. Alexandre avait donné à ses successeurs l'exemple de ces explorations qui ont tant ajouté à sa gloire, et les Lagides ne firent à cet égard que rivaliser avec Cassandre, qui donna une mission de ce genre à Euhémère, qu'il chargea de visiter l'Arabie et qui découvrit l'île de *Panchaia* (?), et avec les Séleucides, qui donnèrent d'autres missions de cette espèce. Il s'accomplit pourtant par leur ordre une série de voyages plus profitables à l'exploration scientifique que ne l'étaient ceux qui furent accomplis par l'ordre ou sous la protection de leurs rivaux.

Le premier des explorateurs qui accomplit une mission de ce genre en Orient, Mégasthène, fut envoyé par les Séleucides, et ses rapports, communiqués d'abord à la cour d'Antioche, ne furent pas immédiatement transmis à celle d'Alexandrie ni au public de la Grèce. Il paraît cependant qu'on ne tarda pas beaucoup à posséder aussi ces renseignements en Egypte, où l'on réunissait tout ce que le monde grec offrait d'ouvrages curieux. En effet, Eratosthène a déjà connu la relation de ce voyageur, relation d'autant plus précieuse que Mégasthène s'était rendu auprès du fameux Sandrocotte pour renouveler l'ancienne alliance contractée avec Alexandre (1), et avait passé plusieurs années à la cour de Palibothra. Eratosthène ayant vécu près d'un siècle, on ignore l'époque précise à laquelle parut ce texte; mais on voit dans Strabon que, sur l'Inde et la Perse, il occupait le premier rang dans l'opinion des géographes. Aussi Strabon en cite-t-il les indications avec une grande confiance (2). Elien, Josèphe, Arrien et Athénée qui nous ont conservé aussi des renseignements de Mégasthène, prétendent que le voyageur de Palibothra entremêlait ses récits de fables peu dignes de son siècle. Il est certain toutefois qu'il répandait beaucoup de lumières sur le culte et les cérémonies, sur les mœurs et les institutions, sur les sciences et les arts (3), sur les diverses classes ou castes d'habitants des régions qu'il avait visitées, et enfin sur les animaux et les plantes qu'on y rencontrait (4). Il notait bien les distances, indiquait exactement les *stathmes* (5), et rectifiait avec soin ses prédécesseurs, comme s'il avait reçu à son départ les instructions du Musée. Il consigna dans ses pages des observations astronomiques, celle par exemple que, dans le sud, les *ourses*

(1) Strabo II, 70; XVI, 690; XV, 689. — Plin. VI, 21; VII, 1. — Arrian. Indic., c. 5. — Bohlen, *das alte Indien* I, p. 68.

(2) Strabo, lib. I et II.

(3) Clem. Alexand. Strom. I, 305.

(4) Il donna des détails exagérés sur le tigre et sur le bambou.

(5) Strabo, lib. XV, p. 689.

sont invisibles, et celle, que l'ombre s'y projette tantôt au nord, tantôt au midi (1).

Les rapports rétablis entre les cours d'Antioche et de Palibothra furent entretenus avec une attention suivie par les Séleucides, et le successeur qu'ils donnèrent à Mégasthène auprès d'Allitrochadès, Daïmachus ou Deimachus (2), avait l'avantage d'être né en Orient. C'était un Perse *hellénisé*, que son goût pour les mœurs grecques avait sans doute conduit en Syrie. Comme son prédécesseur, il avait visité auparavant les régions où il fut envoyé pour les explorer, et, comme lui, il publia la relation de ce qu'il avait vu. Comme le sien, son ouvrage contenait des choses extraordinaires ou fabuleuses; mais c'étaient de ces traditions qu'on accueille faute de pouvoir les vérifier, plutôt que de ces mensonges qu'on invente faute d'avoir à dire des choses assez curieuses par elles-mêmes (3). A côté de cela cet écrivain donnait une foule d'observations ingénieuses. Ses mesures de longueur ou ses distances, qui furent adoptées par Eratosthène, étaient généralement plus exactes que ne l'ont été depuis celles de Ptolémée (4). Un savant de nos jours, qui a fait une étude spéciale de l'histoire et de la géographie de l'Inde ancienne, le trouve, en tout ce qui concerne les faits qu'il avait pu observer, d'accord avec les ouvrages hindoux que l'on possède aujourd'hui (5).

Les premiers Séleucides, devenus maîtres de l'Asie centrale, ne pouvaient se dispenser d'envoyer des observateurs dans les parties méridionales de cette contrée, et, après Daïmachus, Séleucus Nicator y dépêcha Patrocle, amiral de ses flottes, qui

(1) Strabo, lib. II et XV.

(2) On connaît l'hypothèse de M. Fortia d'Urban, qui pense que les *Annales Persici* et *Indici*, publiés par Aunius de Viterbe, sous le nom de Métasthène, pourraient bien contenir quelques fragments défigurés de l'ouvrage de Mégasthène; dans tous les cas, ce n'en seraient pas les parties les plus intéressantes.

(3) Ibid. II, p. 70.

(4) Robertson, *Hist. disquis.*, p. 28, 78.

(5) Bohlen, *das alte Indien*, Introd., p. 69.

visita l'Océan indien, et réunit à son ouvrage, un de ceux qui eurent le plus d'autorité, les communications écrites de Xénoclès, trésorier d'Alexandre-le-Grand (1). Les Lagides entrèrent dans la même voie avec plus d'avantages, c'est-à-dire, avec plus de directions scientifiques. Dionysius, qui fut envoyé par Ptolémée Philadelphe pour visiter ces régions (2), était un observateur savant et habile. Ainsi que Patrocle et ses deux prédécesseurs, il publia la relation de son voyage (3), avec des indications sur les distances des lieux, sur la grandeur des contrées, sur les levers et les couchers des astres. Patrocle avait mis dans son travail des vues et des conjectures d'une grande hardiesse, et surtout l'hypothèse d'une connexion de l'Océan indien avec la mer Caspienne, hypothèse à laquelle il rattachait celle qu'on pourrait faire le tour de la mer d'Orient pour aller au Pont-Euxin. Dionysius n'émit pas de conjectures de ce genre, mais il consigna dans son rapport des observations plus utiles.

Pendant quelque temps cette généreuse émulation entre les deux principales dynasties de l'empire d'Alexandre se maintint, s'étendant à d'autres régions encore. Un général de Séleucus et d'Antiochus, Démonax, publia, sur un voyage qu'il avait fait dans la région du Tanaïs et de la mer Hyrcanienne, une relation qui dissipa une partie des erreurs que plusieurs écrivains avaient répandues sur ces contrées (4). Du côté opposé, aucun Grec n'avait vérifié les descriptions que l'on possédait, et les régions occidentales, même la Sicile, qui avait été le théâtre de tant de guerres, étaient peu connues. Ptolémée II envoya pour les explorer Timosthène, commandant de ses flottes (5), qui fit le tour de la Méditerranée, mais visita légè-

(1) Strabo, lib. II, p. 69, f.

(2) Plin., *Hist. nat.* VI, c. 17.

(3) Strabo II, XI, XV et XVI. — Plin. II, 63; VI, 17, 21. — Arrian. *Indic.* 9.

(4) Plin. VI, 18. — Solin, c. 49.

(5) Strabo IX, p. 421. Al. p. 483. XI. — Plin. VI [29] 35. — Marcian. Heracl. *epit. Artemid. ed Hæschel, p.* 95.

reinent la mer Tyrrhénienne, et n'étudia ni la partie intérieure ni la partie extérieure de la mer qui touchait aux Colonnes d'Hercule. Quoiqu'il séjournât entre les Colonnes et le territoire de Carthage, il explora peu cette région (1), et observa aussi mal les côtes de l'Afrique, dangereuses du côté de Carthage, qu'il avait mal visité celles de l'Europe, qui étaient plus accessibles. L'incertitude des noms et la multiplicité des fables firent de sa description ou de son *Périple*, ainsi que de son catalogue des distances (σταδιασμοί), un manuel peu sûr (2).

Il fit ensuite, dans dix livres, la *Description des ports* (3), et quoique ceux qui le suivirent de près lui reprochassent une grande ignorance sur l'Ibérie, la Celtique et l'Occident en général (4), il resta longtemps une sorte de type pour ses successeurs, ainsi qu'une source précieuse pour Strabon et Pline, qui d'ailleurs le critiquent avec leur érudition ordinaire. Il méritait leurs censures par ses exagérations autant que par la légèreté de ses études : il prétendait, par exemple, que l'on entendait parler 300 langues dans la ville Dioscorias, sur le Pont-Euxin (5).

Ces voyages d'exploration qu'on aurait pu multiplier beaucoup donnèrent à la curiosité générale qu'avait excitée la pérégrination macédonienne, et aux recherches des savants qui s'y étaient rattachées, une direction toujours plus positive. Ils firent du Musée d'Alexandrie le foyer des études géographiques et cosmographiques; car il est inutile de dire que toutes ces relations furent mises à la disposition des savants d'Alexandrie : nous savons qu'Eratosthène en profita pour ses travaux.

Cependant les membres du Musée eurent à leur disposition une autre série de renseignements plus spéciaux et plus exclusivement réservés à leur usage.

(1) Marcian. p. 97.

(2) Agathem. 1, 2.

(3) Strabo II, 93; IX, 421. — Scymnus, perieg. 36, 118. Agathem. II. Marcian. Heracl. p. 96.

(4) Strabo II, p. 92, 93. — Lelewel, *Untersuchungen des Alterth.* III, p. 42, 43.

(5) Strab. II, p. 478. — Plin, VI, 5, 5.

En effet, à ces expéditions très-lointaines et sur lesquelles on publia des relations dont le monde grec put profiter comme eux, se joignirent, pour les Alexandrins, les observations faites aux chasses de Ptolémée II, surtout à celles qu'il institua dans les régions méridionales de ses états et jusqu'en Ethiopie, car il fonda une sorte d'établissement spécial pour cet objet. Ce n'était pas, il est vrai, avec des desseins scientifiques qu'il ordonna ces entreprises, c'était plutôt dans la vue de se procurer des éléphants pour ses guerres, des animaux rares pour ses jardins, ou même des plantes médicinales pour sa santé (1), car il étudiait la botanique sous ce rapport; toutefois, ces explorations eurent pour le progrès de la géographie ou de l'ethnographie des résultats avantageux. Elles amenaient nécessairement des observations précises sur les distances des lieux, les mœurs des peuples, la distribution des animaux et des plantes dans les diverses zônes du globe. Ceux qui furent chargés de ces curieuses missions n'en publièrent pas toujours des relations écrites, et il paraît que Satyrus, qui visita le pays des Toroglodytes, et Ariston, qui parcourut l'Arabie et *les régions de l'Océan* (2), n'ont rien rédigé ; mais il est hors de doute qu'à leur retour ils firent à la cour qui les avait envoyés des rapports, qui furent assurément discutés, soit au palais, soit au Musée. Ptolémée II était auteur comme son père, et d'une instruction plus étendue; il aimait à faire parade de ses connaissances devant les savants, qu'il appelait de toutes parts et dont il encourageait les travaux; et loin de leur laisser ignorer le résultat des expéditions qu'il ordonnait avec tant de plaisir, il livrait au contraire à la renommée publique tout ce qui était de nature à répandre sur son règne quelque chose de l'éclat de celui d'Alexandre.

Aux découvertes qui jaillirent de ces expéditions royales,

(1) Strabo XVII, c. 1, 2. Cf. XV et XVI. — Diod. III, c. 35, 42. — Athen. V, § 32. — Plin. VI, c. 21. — Arriani Indic. — Artemid. *in Georg. minor. ed. Hudson.*

(2) Diod. II.

il faut ajouter les observations qui résultèrent du commerce de la ville d'Alexandrie. Cette cité, dont les Lagides firent la véritable métropole du monde grec, et dont le commerce a eu des historiens spéciaux (1), non-seulement changea la situation financière du pays, elle en modifia les mœurs et fit de l'Egypte le centre du plus grand mouvement et des plus remarquables communications entre l'Orient et l'Occident. Dès avant le règne des Lagides, les Egyptiens étaient devenus curieux de choses grecques, et de choses étrangères en général. Cependant, avant ces expéditions, c'était à peine si les savants du pays ou les prêtres connaissaient les régions peu éloignées de l'Asie ou de l'Europe. Si nous en croyons Tacite, le Pont-Euxin et ses alentours étaient encore couverts de ténèbres pour eux, et des marchands qui vinrent de cette contrée en Egypte sous le règne de Ptolémée I, étonnèrent ce pays par les renseignements qu'ils fournirent (2). Dès la seconde génération des Lagides tout était changé. Non-seulement le chef de cette dynastie avait parcouru lui-même l'Asie accessible aux armes de la Macédoine, mais son fils, les conseillers, les amiraux et les savants de Ptolémée II, avaient travaillé ensemble à lier l'Egypte avec la Grèce et l'Orient, à rompre l'antique isolement du royaume, à lui faire prendre sa part aux richesses intellectuelles du monde grec et aux richesses matérielles du monde asiatique. Des liaisons suivies étaient établies avec la Grèce, où la politique macédonienne, qui était devenue la grande affaire depuis le règne de Philippe. Pour lier l'Egypte au monde asiatique et surtout à l'Inde, pour faciliter avec ces régions un commerce qui devenait une source de connaissances en même temps que de grandes richesses, on acheva ce canal du Nil à la mer Rouge, commencé, mais abandonné

(1) On connaît, sur le commerce des Lagides, les ouvrages d'Ameilhon et de Schmidt. Le second, couronné par l'Académie des Inscriptions et publié sous ce titre : *De commerciis et navigationibus Ptolemæorum*, se trouve dans les *Opuscula* de ce laborieux savant.

(2) Tacit. *Hist.* IV, 83, 84.

sous d'autres règnes (1). Ptolémée II fit même établir sur les bords du golfe, dans les parties où le voyage par eau était difficile, des routes et des stations, où les voyageurs trouvassent pour eux et pour leurs chameaux les ressources si simples que l'on demande en Orient (2).

D'un autre côté, les bâtiments de l'Egypte allaient jusqu'à Okélis, en regard du détroit de Bab-el-Mandeb, où ils chargeaient les marchandises de l'Inde (3), et ces bâtiments, qui servaient à la navigation du Nil, avaient toute la légèreté de construction nécessaire pour ce genre de service. Les historiens attestent expressément, pour le règne de Ptolémée II, que les Lagides avaient des navires plus considérables pour les courses lointaines (4). Athénée, qui consulta des textes quand il rédigea ses compilations, donne même le relevé des bâtiments de ce prince suivant le nombre des rangs de rameurs; et aux cent trois navires plus ou moins considérables qui faisaient le commerce proprement dit, il en ajoute plus de quatre mille qui allaient et venaient de la Capitale aux îles et aux villes de son ressort. Il paraît que, pendant plusieurs générations, les successeurs de ce prince s'appliquèrent comme lui à l'entretien de leur marine; l'histoire de leur commerce semble l'attester (5).

Aussi, les navigateurs d'Alexandrie, loin de tenir les côtes ou de fuir la haute mer dans certaines saisons, comme avaient fait leurs prédécesseurs, la tinrent toute l'année, et même avec

(1) Herod. II, c. 18. — Strabo XVII, p. 1156. — Diod. Sic. I, 39. — Plin. VI, 29. — Aristot. *Meteorol.* I. — Aelian. *Anim.* XII, 29. — Pococke, *Descript. of the East* I, 291.

(2) Strabo XVII, p. 1179. — Solinus, c. 54. Ib. Salmasius.—Plin, VI, 23.

(3) Peripl. maris Eryth. Ed. Hudson, p. 14, 15.

(4) Strabo, lib. XVII, p. 789. — Athen. V, 203. —Appian. Proœm. c. 10. — Polyb. lib. XXXV, 7. — Theocrit. Idyll. XVII. — Marmor. Adulitan. — Diod. Sic. III, c. 17, 35. — Barthélemy, *Explication de la mosaïque de Palestrine*, p. 32, 24. — Comp. *Histoire générale de la marine*, et Deslandes, *Histoire de la marine des anciens*; Passim.

(5) Schmidt, II. p. 151.

quelque hardiesse, sans consulter timidement les étoiles qui semblaient présager des orages (1).

C'est ainsi qu'Hippalus, qui vécut sous les premiers Lagides, se lança le premier dans les mers de l'Inde, au lieu d'arrêter sa course à l'embouchure du golfe Arabique, et qu'il donna son nom à l'océan où il osa pénétrer (2).

Les renseignements recueillis par la voie du commerce, toujours plus avide de gain que d'instruction, auraient pour nous moins d'importance si nous ne voyions les Lagides diriger eux-mêmes vers la science le fruit de ces expéditions.

Or, ils eurent réellement ce mérite, nous allons nous en convaincre par les travaux qu'ils provoquèrent.

(1) Arat. Phænomena, V, 206.
(2) Plin. VI, c. 26. — Peripl. maris Erythr. (dans les Géog. Minor. ed. Hudson, vol. I, p. 27.)

CHAPITRE III.

DES PREMIERS TRAVAUX DE GÉOGRAPHIE DANS L'ECOLE D'ALEXANDRIE ET DE L'INFLUENCE DES LAGIDES SUR CES TRAVAUX.

Pour faire tourner au profit de la science les explorations de leurs navigateurs et de leurs voyageurs de toute espèce, les Lagides donnèrent eux-mêmes l'exemple de la mise en ordre des immenses matériaux d'histoire et de géographie qu'on avait amassés par suite des expéditions d'Alexandre et des leurs. Ptolémée I rédigea, sur les événements dont il avait été témoin, une relation grave, qui jouit d'une grande autorité, l'auteur s'y étant attaché surtout aux indications géographiques et ethnographiques (1). Ptolémée II fit composer par un de ses amiraux, Timosthène, un *Itinéraire de circumnavigation;* puis un ouvrage en 10 livres *sur les ports* et *les îles*, et enfin un *Abrégé* de cette grande composition avec un traité sur la distance des lieux, ou un *Stadiasme* (2). A peine donnés, ces exemples furent suivis. Un des savants les mieux accueillis par Ptolémée II, Callimaque, traita plusieurs questions de géographie et d'ethnographie. Si cet écrivain

(1) Marcian. Heracleot. p. 21.

(2) Strabo II, p. 92; IX, p. 645. — Marc. Heracleot. — Steph. Byz. aux mots Ἀγάθη, Ἀπία, Ἀλεξάνδρεια.

visa moins au progrès de la science qu'au plaisir de ses lecteurs, et s'il compila toutes sortes de traditions de mythologie, d'histoire, d'histoire naturelle et de géographie, il contribua cependant à répandre le goût de ces études; et l'on doit regretter, même pour l'histoire de la science du globe, la perte de la plupart de ses ouvrages, en particulier des traités sur *les habitants d'Argos*, sur *l'Arcadie*, sur *les noms propres à certaines nations*, sur *les origines des îles et des villes et les changements de leurs noms*, sur *les noms des mois dans certaines villes et chez certains peuples*, sur *les institutions des barbares*, sur *les fleuves de la terre habitée*, sur *les fleuves de l'Asie*, sur *les choses extraordinaires et prodigieuses du Péloponèse et de l'Italie*, sur *les vents*. Professeur habile et compilateur élégant, Callimaque sut entretenir ingénieusement cet amour pour les connaissances géographiques qu'avaient réveillé des expéditions fameuses. Plus elles s'accommodaient au goût de la cour et de cette classe de lecteurs qui cherche la distraction autant que l'instruction, plus elles étaient propres à substituer des notions plus saines à celles que les poètes les plus appréciés (Sophocle, Aristophane, Euripide et Théocrite) semaient encore dans leurs vers. En effet, là, Delphes est le centre, et le Caucase, l'extrémité du monde. Callimaque sut marier habilement le goût des recherches d'histoire et de géographie à la plus chère étude du temps, à celle des poésies d'Homère. Soit dans un des ouvrages que nous venons de nommer, soit dans un traité spécial, il disserta sur les lieux où se passent les événements de l'Odyssée, examinant sérieusement le *théâtre* de ces récits; car Strabon dit qu'Apollodore, un des géographes qui défendirent les travaux d'Eratosthène, blâmait cette opinion de Callimaque, qu'une partie des aventures d'Ulysse avait eu pour théâtre les îles de Gaudos et de Corcyre, tandis qu'Homère en avait placé toute la scène dans le voisinage de l'Océan (1). Un historien spécial de la géogra-

(1) Strab. lib. I, c. 2, sub fine.

phie a relevé une centaine de noms propres de villes, de fleuves ou de montagnes que Callimaque nomme le premier, ou seul, ou avec une indication nouvelle (1).

Callimaque exerça sur ses nombreux élèves une influence trop profonde pour qu'ils n'entrassent pas dans la voie ouverte par un tel maître, l'union de la géographie et des lettres. Un disciple de Callimaque, Philostéphanus, disserta sur les *fleuves remarquables*, les *villes d'Asie*, les *Iles* (2). Il transmit à d'autres le goût de ces travaux de compilation, qui entretenaient pour la géographie une curiosité d'autant plus grande qu'elles contenaient plus de choses merveilleuses. Trois autres contemporains de Callimaque, Philétas (3), Lycophron (4) et Duris de Samos, qui furent tous les trois un peu plus anciens que Philostéphanus, remplirent aussi d'indications géographiques leurs ouvrages d'histoire et de poésie. Duris décrivit la Libye, la Sicile et l'île de Samos. On vantait son exactitude (5). Philétas fit, de l'île de Naxos, l'objet de ses Ναξιακῶν, trois livres dont il ne reste malheureusement que le titre (6). Il donnait d'autres indications géographiques dans ses autres poèmes (7). Lycophron en offrait un plus grand nombre encore (8).

A côté de cette géographie littéraire ou poétique se développa la géographie physique et mathématique, rattachée aux études de philosophie. Le disciple que Théophraste envoya en Egypte, où il ne voulut ou ne put pas se rendre lui-même, Straton, qui passa quelques années à la cour d'Alexandrie,

(1) Forbiger Handb. der Alten Geogr. I, p. 176.
(2) Athen. VII, 331 ; VIII, 297.
(3) Kayser, *Philetæ. Fragm.* Gotting, 1793.
(4) Lycophr. v. 560-1240.
(5) Diod. Sicul. XV, c. 70.
(6) Eudocia, *Violarium* (*in Villoisoni Anecdot.* t. I, p. 424). Cf. Philetæ *Reliquiæ, ed. Bachio*, p. 82 et 69.
(7) P. E sur Philonte. Stephan. *De Urbib.*, p. 700. — Philet. *Reliq. ed. Bachio*, p. 49.
(8) V. Tzetzes ad Lycoph. *Alex.* v. 638.

d'où l'amitié de Théophraste pour le Lycée le rappela bientôt (car ce fut en Grèce qu'il mourut, l'an 270), traita à l'Ecole d'Alexandrie des questions de géographie physique que nous rapporte Strabon (1), et qui ont dû exercer une grande influence sur les travaux de l'Ecole, notamment ceux d'Eratosthène. Ce qui mérite de fixer notre attention, c'est que Straton s'occupa beaucoup de physique. La piété de son siècle lui reprocha de s'arrêter aux causes directes, sans vouloir remonter à la cause première, et elle aurait pu lui reprocher en général de ne pas approfondir suffisamment ses théories; cependant sa hardiesse fut de bon exemple dans une école qui avait besoin d'excitation. Il jeta en avant ces hypothèses, qu'autrefois le Pont-Euxin n'avait pas d'écoulement dans l'Hellespont sur la Méditerranée, par la Propontide; que le passage de Byzance n'avait été forcé que par la masse d'eau versée dans le Pont-Euxin par ses affluents, et que la même chose avait eu lieu pour la Méditerranée; que, sur ce point aussi, les tributs des affluents avaient forcé le passage des Colonnes d'Hercule. A l'appui de ces opinions, qui trahissent une puissante intelligence, Straton ne produisait que des observations incomplètes ou des assertions téméraires. Il affirmait qu'il restait encore une forte bande de terre se prolongeant d'Europe en Libye sous les eaux de la Méditerranée; que le Pont-Euxin renfermait un volume d'eau peu considérable, son sol se comblant de la vase amenée par ses affluents, tandis que la mer de Sicile et celle de Sardaigne conservaient leur pureté et leur profondeur; que c'était par suite de cette accumulation de vase que l'eau de la mer Noire était si douce, mais aussi qu'elle était destinée à disparaître entièrement; qu'un jour ce bassin serait probablement comblé par les sables qui lui arrivaient. Straton ajoutait que, déjà de son temps, certains parages s'en desséchaient; que, par un phénomène ou un mouvement ana-

(1) Athen. XII, 541; XIV, 618; XV, 696.—Scol. Aristoph. Vesp. 236.—Cicer. ad Attic. lib. VI, 1.

logue, le temple de Jupiter Ammon, jadis placé sur les bords de la mer, se trouvait maintenant dans l'intérieur des terres, tandis que l'ancienne célébrité de ce sanctuaire ne pouvait s'expliquer que par le voisinage de la mer.

A ce sujet, l'ingénieux savant rappelait que, de même, l'Egypte avait été d'abord couverte d'eau jusques aux marais de Péluse, au mont Casius et au lac Serbonique, et qu'en creusant la terre sur ces points, pour chercher du sel, on trouvait la preuve que jadis toute la contrée avait été couverte d'eau. Le voisinage du mont Casius et le territoire de Gerrha étaient, disait-il, des bas-fonds tenant à la mer Rouge, et le lac Serbonique, un reste de mer retirée. En général, une grande partie du continent avait été longtemps inondée et ne s'était découverte que dans le cours des siècles; la partie du sol encore couverte d'eau offrait une surface inégale, et ses hauteurs étaient destinées à se découvrir un jour également et à faire place à des champs ou à des marais.

Ces conjectures, qui se rattachaient à des observations faites en Egypte, étaient trop systématiques pour l'état général de l'étude physique du globe; mais elles étaient propres à saisii fortement les géographes observateurs et à provoquer de curieux débats dans une école où les promenades elles-mêmes étaient consacrées aux discussions.

Ce qu'il fallait à l'Ecole d'Alexandrie pour donner une direction plus fructueuse à ses travaux, c'était une révision critique qui constatât l'état véritable de la science. Jusque-là, aucun de ceux qui s'en étaient occupés n'avait songé à l'embrasser tout entière, et tous se faisaient illusion sur les lacunes qu'elle présentait encore, lacunes de détail et lacunes dans les bases mêmes de cette étude. Eratosthène résolut de combler les unes et les autres.

CHAPITRE IV.

TRAVAUX GÉOGRAPHIQUES D'ÉRATOSTHÈNE.

Ce savant, dont l'érudition fut si complète et la carrière si longue, qui était né dans les plus belles années du règne de Ptolémée II Philadelphe (la première année de la 26e olympiade, ou l'an 276 de notre ère), et qui vécut jusque sous le règne de Ptolémée V Epiphane, marqua une ère nouvelle dans la géographie, par un ouvrage fondamental divisé en trois livres, intitulé Γεωγραφικά.

Voici ce que fit Eratosthène pour donner à ce travail une importance réelle pour la science du globe : 1° il consulta tous les ouvrages de géographie qu'il trouvait au Musée (1); 2° il profita des travaux spéciaux des compagnons d'Alexandre et de ceux des auteurs qui avaient écrit sur les expéditions de ce prince, en particulier de ceux de Béton et de Diognète; 3° il joignit à ces sources les publications des navigateurs de son temps, spécialement celles de Timosthène, qu'il considérait beaucoup (2); 4° il rejeta de son travail les traditions des poètes et les relations suspectes des voyageurs qui débitaient des fables (3); 5° il

(1) Strabo II, 79; XII, 514, XV, 725. — Plin VI, 17, 21. — Salmas. Exc. Plin. p. 556.

(2) Strabo II, 92. — Marcian. Heracl. 64.

(3) Strab. lib. I, c. 2.

y redressa les erreurs des cartes anciennes (1); 6° il apporta à son travail, non-seulement un esprit de saine critique, mais un esprit de censure qui, dans la règle, le rendait injuste pour ses prédécesseurs (2); 7° il distingua avec soin ce qui était certain et reconnu, et ce qu'il prenait à ce titre pour son propre compte, de ce qui était seulement affirmé par des rapports qu'il jugeait moins dignes de confiance (3); 8° il résuma toute la science géographique de son temps, en présentant une nouvelle théorie de géographie mathématique, et en s'appliquant spécialement à donner, pour la mesure de la terre et pour celle des distances des lieux célèbres, un plus haut degré d'exactitude (4).

L'ouvrage d'Eratosthène a péri, sauf quelques fragments (5); mais il a été longtemps la base de tous les autres livres de géographie, et il y est entré tout entier. Il a été d'ailleurs combattu par Hipparque et quelques autres, et défendu par Strabon, à ce point que nous sommes en état de nous en faire une idée assez complète. L'auteur donnait, au 1er livre, un aperçu historique des travaux qui l'avaient précédé, et un résumé de géographie physique. Il y parlait d'abord d'Homère, le géographe par excellence de l'antiquité grecque, du philosophe Anaximandre et du voyageur Hécatée (6), professant pour le premier une déférence que Strabon ne trouvait pas assez grande, mais montrant qu'à tort on le considérait comme la principale autorité en géographie; que son but avait été de charmer son auditeur plutôt que de l'instruire; qu'il donnait, sur les pays mêmes qu'il aurait pu le mieux connaître, des détails plus poétiques que politiques; qu'évidemment, en parlant de Thisbé,

(1) Strab. lib. II, c. 1.
(2) Ib.
(3) Ib., c. 3, in fine.
(4) Ib.
(5) Seidel, *Eratosthenis geographicorum fragmenta*. Gœtting, 1789. — Bernhardy, *Geographica*, Berol. 1822, in-8.
(6) Strab. *Geogr.* lib. I, c. 1.

riche en colombes, d'Haliarte, *riche en herbes*, et de Lilée aux sources du *Céphisse*, c'est à l'imagination plutôt qu'à la raison studieuse qu'Homère présentait ces épithètes; qu'il prodiguait ailleurs, avec le même dessein, tant d'autres récits fabuleux sur les régions inconnues qu'on ne saurait se tromper sur ses intentions. Aussi, loin de se ranger à l'ancienne opinion sur la science d'Homère, Eratosthène allait jusqu'à qualifier de *bavards* le prince des poètes et ceux de ses interprètes qui partageaient l'opinion vulgaire (1). Il rejetait donc, en fait de géographie, tous les mythes et la plupart des indications de l'Odyssée, disant qu'on ne trouverait les lieux mentionnés dans les aventures d'Ulysse qu'après avoir trouvé d'abord l'homme qui avait cousu l'outre d'Eole (2). Le poète, ajoutait-il, avait voulu mettre la scène de ces aventures en Occident, mais, soit ignorance, soit amour du merveilleux, il avait été infidèle à ce dessein. En général, il se plaçait dans des régions éloignées qui prêtaient plus facilement à ce merveilleux et à ces fictions dont les poètes nourrissent l'esprit de leurs lecteurs; il n'avait pas même connu de nom les diverses embouchures du Nil (ou de son fleuve *Ægyptus*); il avait cru l'île de Pharos entourée de la mer, et ignoré l'isthme situé entre la mer Rouge et la mer d'Egypte.

De cette critique, Eratosthène passait, dans le même livre, à celle des autres poètes considérés comme géographes, mettant Sophocle et Euripide sur la même ligne que le chef de l'Epopée.

Suivant Strabon, qui blâme cette partie du travail d'Eratosthène et s'attache à réfuter les vues si justes qu'elle contenait, c'était là le principal objet du premier livre de cette composition (3). Il paraît que l'auteur y appréciait encore les travaux de Damastès et de Diotime, dont il s'exagérait l'autorité, suivant Strabon, ainsi que ceux d'Euhémère et de Bergaios, qu'il

(1) Strabo, lib. I, c. 2.
(2) Ib., lib. I, c. 1.
(3) Ib., lib I, 2.

20

jugeait avec une sévérité légitime (1). A la vérité, Strabon ne parle de ces écrivains qu'après avoir terminé la réfutation du premier livre d'Eratosthène; mais quand on considère qu'il n'arrive que plus tard (c. IV) à l'analyse du second livre, on se persuade qu'on trouvait encore au premier cette critique, ainsi que des indications sur les limites de la terre habitée ou connue à l'époque d'Alexandre et au temps d'Eratosthène, et un examen de la forme de la terre, du principe de la sphéricité et de la question des inégalités de sa surface.

Tout cela se rattachait à la matière du premier livre.

« Au second livre », dit Strabon (2), « il essaie de corriger la géographie, et produit des observations auxquelles j'en joindrai d'autres à mon tour, si dans les siennes il se trouve quelque chose à reprendre». C'est donc ici que Strabon commence réellement l'analyse du deuxième livre de son illustre prédécesseur. Eratosthène y traitait, d'après des principes empruntés aux mathématiques et à la physique, de la *sphéricité*, de l'*habitabilité*, de l'*étendue* ou de la *grandeur* de la terre, et de quelques-unes des *distances mesurées*. Il s'étendait beaucoup et revenait fréquemment sur la sphéricité de la terre et sur les erreurs d'Homère. Il y établissait les grands cercles et les zones, examinait la question des continents, et distinguait les trois parties du monde. Il rejetait d'une manière trop vague toutefois la division de la race humaine en *Grecs* et en *Barbares*, et disait qu'il valait mieux distinguer les peuples d'après l'état de leurs lumières. Cela montre qu'il n'avait nulle idée de ce qui préoccupe l'ethnologie moderne cherchant dans la physiologie et dans l'anatomie les caractères distinctifs des diverses races humaines. Cela prouve aussi que les deux médecins si célèbres qui avaient installé dans l'Ecole d'Alexandrie l'anatomie scientifique, Hérophile et Erasistrate, n'avaient pas porté leur attention sur la question des races, qu'ils pouvaient aborder par tant de motifs et avec de si riches matériaux.

(1) Strabo, lib. I, c. 3.
(2) Ib. lib. I, c. 4.

Dans son troisième livre, ou à la suite de ce livre consacré à la géographie politique, Eratosthène traçait sa carte de la terre ou son *Planisphère*, distinguant diverses bandes ou zones, que nous apprendrons à connaître plus exactement en arrivant à la critique si approfondie et si savante qu'Hipparque fit de cet ouvrage, un siècle après son apparition, critique qui, à défaut d'autres témoignages, établit de la manière la plus positive la supériorité d'Eratosthène sur ceux qui l'avaient précédé. Dès ce moment nous dirons que, d'après l'aperçu de Strabon, cette composition formait moins un manuel complet de géographie politique, ou un ouvrage semblable à celui que Strabon lui-même nous a laissé, qu'une révision critique de la science propre à donner aux connaissances cosmographiques de l'Ecole d'Alexandrie une face nouvelle.

Dès avant Eratosthène, cette Ecole était en possession de tous les ouvrages importants et de quelques documents spéciaux, tels que journaux ou rapports de chasseurs ou de voyageurs de toute espèce, relations de navigateurs ou de marchands venus de toutes les contrées de la Grèce, de l'Asie et de l'Afrique. Mais tout cela était entassé à la bibliothèque plutôt qu'examiné au Musée ; cela n'était entré ni dans l'opinion générale, ni dans les études des savants. Or, tout cela fut analysé et mis à profit par Eratosthène, et chacune des grandes branches de la science fut ébauchée par le géographe.

Une observation assez curieuse quiavait été faite avant lui dans la ville de Syène, et qu'il ne constata peut-être pas lui-même, celle qu'un puits s'y trouvait parfaitement éclairé le jour du solstice d'été, servit de base ou de point de départ à sa géographie mathématique. Sur ce point et à cette époque de l'année, même à 300 stades à la ronde, les hauteurs ne jetaient pas d'ombre. Si nous en croyons Cléomède (1), qui paraît rendre

(1) Cyclica Theor. I, c. 13, p. 53-56. Cf. La traduction de ce passage, par Uckert, *Geogr. der Alten*, I, 2 p. 42 et suiv.; par M. Letronne, *Mém. de l'Acad. des Inscript.* VI, p. 274 et alibi.

compte du procédé d'Eratosthène dans les termes mêmes de l'auteur (1), le célèbre géographe conclut de ce phénomène que la ville de Syène était située précisément sous le tropique du Cancer, de sorte que la hauteur du pôle y était égale à l'obliquité de l'écliptique. Mais il admet de plus que cette ville et celle d'Alexandrie se trouvaient sous le même méridien, ce qui était une erreur considérable. Quoi qu'il en soit, le fait admis, il ne s'agissait plus que de déterminer la distance des deux villes pour avoir, sur la circonférence du globe, une base d'évaluation générale. Or, soit que les *bèmatistes*, arpenteurs géomètres employés par Alexandre et par les premiers Lagides et qu'on appelait ainsi parce qu'ils procédaient en mesurant par pas (βῆμα), eussent évalué cette distance à 5000 stades, soit qu'on l'eût fixée ainsi plus anciennement d'après des itinéraires ou d'autres moyens, elle était généralement admise. Eratosthène, qui la reçut sans la mesurer, partit donc de là pour calculer la grandeur de la terre (2). Pour trouver, avec l'arc compris entre ces deux villes, la circonférence du globe, il suffisait de connaître quelle partie du méridien terrestre formait cet arc. Afin de parvenir à cette connaissance, Eratosthène choisit dans Alexandrie le midi du jour du solstice, c'est-à-dire le moment où le soleil était vertical à Syène. A l'aide d'un style élevé au milieu d'un *scaphé* (3), il aurait mesuré l'arc intercepté entre le soleil alors au zénith de Syène et le zénith d'Alexandrie, d'après ce principe, que l'arc de la partie concave du *scaphé* était au cercle de ce *scaphé* comme l'arc compris entre Syène et Alexandrie était au méridien qui passe par ces deux villes. Trouvant cet arc d'un 50e du cercle du *scaphé*, il en conclut, dit Cléomède, que la distance des deux villes était

(1) Telle est la conjecture de Seidel (ad Eratosth. Fragment, p. 48).

(2) Martian. Capell. *de Nupt. Philol.*, lib. VI, p. 194. Cf. Strab. lib. II, p. 134.

(3) L'hémisphère concave de Bérose, qui, toutefois, ne paraît avoir servi que pour la gnomonique. Letronne, *Mém. de l'Acad. des Inscrip.*, t. VI, p. 300.

la 50e partie d'un grand cercle terrestre. Il prit donc 50 fois la distance entre les deux villes pour avoir la circonférence du globe, c'est-à-dire qu'il la fit de 50 fois 5000 stades, ou de 250,000 stades (1).

Tel est le texte de Cléomède. Cependant, d'après tous les autres écrivains de l'antiquité qui parlent du système d'Eratosthène, et que nous allons citer (2), ce géographe aurait fait la circonférence de la terre de 252,000 stades aulieu de 250,000. Comment s'expliquer cette différence? Le chiffre de 250,000 divisé par celui de 360, ou le nombre des parties (degrés) de la circonférence du globe donnerait 694 4/9 stades par degré. On a donc supposé qu'Eratosthène avait mis la circonférence de 252,000 stades pour avoir le nombre rond de 700 (3), que ce n'était pas un chiffre rigoureusement exact, mais un chiffre assez vrai, et plus commode, qu'il adoptait. Dès lors, comme son opinion relative au méridien de Syène et d'Alexandrie reposait déjà sur une erreur de plus de trois degrés, on voit qu'en y ajoutant encore une inexactitude volontaire, Eratosthène aurait rendu ses mesures singulièrement arbitraires. En effet, le chiffre sur la distance des deux villes n'était qu'un nombre rond aussi, car cette distance n'était pas le cinquantième de la circonférence du globe; c'était le cinquantième plus dix

(1) Cleomed, l. l. — Letronne, *Mém. de l'Acad. des Inscript.* VI, p. 300. — Gossellin, *Géogr. des Grecs analysée*, p. 7. — Letronne, *Fragments de Scymnus*, p. 276.

(2) Voir la note suivante.

(3) Ερατοσθέν, περὶ μέτρου τῆς γῆς περιφερείας. 1672. in-8. (Avec les Phénom. d'Aratus et d'autres petits traités.) D'ailleurs, Hipparque (Scolia ad Aratum), Strabon [I, p. 62; II, 113] Géminus, Vitruve, Pline [II, section 112] Censorinus, Marcien Capella et Cléomède, sont d'accord à cet égard. Gossellin, *Géogr. des Grecs analysée*, p. 7.—Letronne, des Mesures de la terre faites par les géomètres d'Alexandrie, dans les *Mém. de l'Acad. des Inscript. et Belles-Lettres*, t. VI. Paris, 1822, p. 261. — Hoffmann, Letronne's *Untersuchungen*, etc. Lips. 1838. p. 110, seq. — Marcien d'Héraclée donne le chiffre de 259,000 stades, ce qui a fait supposer à M. Gossellin qu'Eratosthène désirait donner au degré 720 stades; mais M. Letronne pense que ce chiffre provient d'une erreur de plume, d'un 0 mis pour un 6. V. Fragments de Scymnus, p. 277.

quarante-troisièmes. Or il est impossible d'admettre qu'un géographe doué de critique ait voulu procéder de cette manière, et il paraît que c'est d'abord Cléomède, et que ce sont ensuite les modernes voulant mettre ce compilateur d'accord avec les autres écrivains, qui ont fait prêter à Eratosthène une série d'inconséquences et d'erreurs. En ce qui concerne le chiffre de 252,000 qu'il aurait mis, afin d'avoir 700 stades pour chacun des 360 degrés de la circonférence terrestre, il est à remarquer que la division de ce cercle en 360 degrés était sinon inconnue aux Grecs à l'époque d'Ératosthène, du moins rarement employée par eux, et qu'elle ne l'est jamais par ce géographe, car Hipparque est le premier qui en ait fait usage (1). Il faut ajouter que la distance d'Alexandrie à Syène, évaluée à 5000 stades, formait pour les géographes d'Alexandrie 7° 8' 34", ce qui prouve que le stade à 700 au degré était déjà admis avant Eratosthène, et que ce n'est nullement le besoin de l'établir qui lui fit forcer le chiffre de 250,000. Donc, l'évaluation de la distance de Syène à Alexandrie par Eratosthène étant exacte, et la mesure de la terre fondée sur cette base l'étant même plus qu'on ne devrait le supposer d'après les erreurs que Cléomède lui prête, c'est ce dernier, sans doute, qu'il faut accuser, c'est lui qui altère les chiffres, et qui donne pour la distance des deux villes la fraction arrondie d'un cinquantième, au lieu de celle plus compliquée que donnait Eratosthène et qui était de $^{10}/_{504}$ et non de $^{10}/_{500}$ de la circonférence du globe.

Il paraît que Cléomède se trompe le plus par suite des traditions qu'il compile sur le *scaphé*, et qu'Eratosthène a pris ailleurs que dans une observation faite au moyen de cet instrument, la distance des deux villes en question, ainsi que ce stade de 700 au degré auquel on voudrait qu'il ne fût arrivé que par suite d'un chiffre grossi et d'un calcul arrangé sur la circonférence du globe terrestre. Ajoutons incidemment que la longueur du stade ou le nombre de stades que les anciens

(1) Strabo, lib. II, p. 132.

géographes donnent au degré, sera longtemps encore une des questions les plus controversées parmi les modernes. L'opinion, qu'on trouve non-seulement des stades différents dans les différents auteurs, mais que les mêmes écrivains en suivent de longueur différente sans en avertir ou sans le savoir, était assez générale dans les premières années de ce siècle; dans ces derniers temps on se plaint des systèmes qui admettent cette diversité; mais en voyant Eratosthène en compter 700 au degré, et Ptolémée n'en admettre que 500, on est évidemment autorisé à la supposer. Il n'est pas improbable le moins du monde que certains écrivains, en empruntant leurs données à des sources diverses, aient négligé de tenir compte de la diversité des mesures.

Quant à Eratosthène, voici comment il paraît être arrivé à garder le chiffre de 700 parties au degré, et voici en quel sens il mesura la circonférence de la terre. Au lieu de se servir d'un *scaphé*, comme le veut le seul Cléomède, il mesura les distances méridiennes du soleil à Alexandrie lors du solstice, et à Syène, la distance méridienne du même astre le jour de l'équinoxe. Il trouva la première de 7° 6' 40", la seconde de 23° 51' 1/3. Il obtint pour la latitude d'Alexandrie 30° 58', et traduisant l'arc de 7° 6' 40" en un nombre de stades contenus 700 fois dans un degré, il obtint pour la distance des deux zéniths en nombre rond 5000 stades, ce qui est à une demi-minute près la véritable mesure de cet arc du méridien (1). Eratosthène opéra de même pour la distance d'Alexandrie à Rhodes (2). En effet la manière dont il procéda dans ses évaluations reposait sur l'opinion généralement admise de son temps, que la terre est une sphère parfaite, et se fondait sur cette série de principes : 1° que les rayons qui émanent des divers points du soleil vers les divers points de la terre sont parallèles ; 2° que toutes les droites qui coupent les parallèles

(1) Letronne, *Mém. de l'Acad.*, etc. VI, p. 304.
(2) Strabo II, p. 126.

les coupent à angles droits ; 3° que les arcs coupés par des angles égaux sont semblables, c'est-à-dire, dans les mêmes rapports à leurs circonférences totales. Il ne donna pas la preuve de ces principes reçus, et, grâce à l'hypothèse de la sphéricité de la terre, les 252,000 stades pour l'ensemble de sa circonférence étant trouvés, l'arc de l'équateur au pôle en mesurait nécessairement le quart. Ce quart était donc de 63,000 stades. De ce quart, Eratosthène forma 15 parties, comme l'équateur en formait 60 ; et de ces 15 parties il en compta 4 jusqu'au tropique d'été ou jusqu'au parallèle de Syène, lieu important pour le géographe en raison de son méridien ; car ce méridien, auquel Eratosthène faisait suivre à peu près le cours du Nil, depuis Méroé jusqu'à Alexandrie, était précisément celui dont les distances, connues ou admises, servaient de base à son calcul sur la circonférence du globe (1).

Nous venons de voir comment Eratosthène évaluait, d'après l'opinion reçue, la distance de Syène à Alexandrie. Il y établissait d'autres calculs ou d'autres mesures. Ainsi, il plaçait Syène à égale distance entre Méroé et Alexandrie. Il prenait donc 5,000 stades de Syène à Méroé, comme il y en avait 5,000 d'Alexandrie à Syène. En suivant cette même ligne de Méroé vers le sud, il pensait qu'à 3,000 stades au-delà la terre n'était plus habitable, à cause de la chaleur. De Syène à la limite de la terre habitée, il comptait donc en tout 8,000 stades. De cette limite à l'équateur, Eratosthène admettait encore 8,800 stades, dont 400 jusqu'à la terre de Cinnamome, et 8,400 de terre inconnue, de sorte que de Syène à l'équateur il y avait 16,800 stades, c'est-à-dire quatre soixantièmes du quart de la circonférence ; et en ajoutant à ce chiffre les 5,000 stades de Syène à Alexandrie, Eratosthène fixait à 21,800 stades la distance de cette ville à l'équateur.

(1) Humboldt, *Kristische Untersuchungen*, etc. I, 347.—Groskurd, *Ubersetzung des Strabon*, B. 1, § 99.—Blau, *Comment. de ambitu terræ ab Eratosthene et Posidonio diversis numeris definito*. Nordh. 1830. In-4.

Sur la ligne opposée, son méridien allait d'Alexandrie à Rhodes, passait par la Carie, l'Ionie, la Troade, l'Hellespont, Byzance et les bouches du Borysthène, à égale distance du parallèle de la côte de Cinnamome et de celui de Thule.

Eratosthène évaluait ces distances ainsi qu'il suit : d'Alexandrie à Rhodes, 3,750 stades ; de Rhodes à l'Hellespont, 4,350 ; de l'Hellespont au Borysthène, 5,000 ; du Borysthène au parallèle de Thule, 11,500. Thule était donc à 46,400 stades de l'équateur, et par conséquent à 16,600 du pôle.

La partie habitée de la terre étant la plus importante, Eratosthène tira son principal parallèle par l'île de Rhodes et le golfe d'Issus. Aboutissant à Thinae, sur l'Océan oriental, cette ligne passait à l'ouest par l'extrémité méridionale du Péloponèse et par le détroit de Sicile jusqu'aux Colonnes d'Hercule.

Telles étaient, après l'équateur, les deux lignes principales de la sphère, ou du moins de la terre d'Eratosthène. Quant à ses lignes secondaires, le premier parallèle passait dans l'île des *Bannis d'Egypte*, la terre de Cinnamome et Taprobane ; le second, à 11,800 stades de l'équateur, touchait à Méroé ; le troisième, celui de Syène, coïncidait avec le tropique ; le quatrième était celui d'Alexandrie ; le cinquième, celui de Rhodes, marquait le milieu de la terre habitée ; le sixième traversait l'Hellespont ; le septième, le Borysthène ; le huitième atteignait à Thule.

D'après ce réseau de lignes Eratosthène considérait la terre habitée comme une espèce d'île plus longue que large. Il en fixait la largeur à 38,000 stades, chiffre qu'il obtenait en déduisant de celui de 46,400, qui marquait la distance de Thule à l'équateur, les 8,400 stades que l'on comptait de la terre de Cinnamome à cette ligne et qu'il croyait inhabitables à cause de la chaleur. Il évaluait la longueur de la terre, de l'extrémité orientale de l'Inde aux Colonnes d'Hercule, à 78,000 stades, ou à plus d'un tiers de la circonférence. Il trouvait, du point extrême de l'Orient au Gange, 3,000 stades ; du Gange à l'Indus, 16,000 ; de l'Indus aux Portes Caspiennes, 14,000 ; de

Thapsacus à l'Euphrate, 10,000 ; de là à l'embouchure pélusiaque du Nil, 5,000 ; de cette embouchure à celle de Canope, 1,500 ; de Canope à Carthage, 13,500 ; de Carthage aux Colonnes, 8,000 ; de là au point extrême de l'Europe, 3,000. En ajoutant aux deux extrémités, pour les régions inconnues, de chaque côté 2,000 stades, il arrivait au chiffre de 78,000.

Il est à remarquer que cette évaluation était faite sur le parallèle de Rhodes, dont la circonférence n'était pas de 252,000, mais seulement de 203,840 stades, et où le degré n'était pas plus que de 566 $^2/_9$ stades, quand il était de 700 stades à l'équateur. Eratosthène procédait pour les mesures de détail comme pour la mesure générale de la terre ; il donnait ce qui était reçu, et se contentait d'approximations là où manquaient les chiffes exacts. Ainsi, les distances de l'Orient, empruntées aux historiens et aux géographes d'Alexandre, lui paraissant trop petites, il y ajouta 2,000 stades de ce côté ; et celles de Timosthène, de Dicéarque et de Pythéas lui semblant trop courtes aussi pour l'occident, il y ajouta également 2,000 stades, se conformant à l'opinion reçue, que la largeur de la terre ne devait pas dépasser la moitié de sa longueur (1). Il ne prétendait pas donner des nombres absolus. Toutefois, Hipparque et Strabon débattirent tous ces chiffres avec une grande ardeur, et les modernes ont souvent suivi ces exemples (2). En comprenant mieux Eratosthène, on s'épargnait des critiques d'autant plus injustes, que ce géographe a fait ce qu'il a pu avec les instruments et les matériaux dont il disposait. Il est même étonnant qu'il ait pu mettre autant d'exactitude dans quelques-unes de ses indications, notamment dans celle de la latitude d'Alexandrie, et perfectionner autant qu'il l'a fait les cartes de ses prédécesseurs, qui plaçaient beaucoup trop au nord les régions orientales et surtout l'Inde. En effet, comme l'a fait remarquer

(1) Strabo, I, p. 64.

(2) Gossellin, *Géogr. des Grecs analysée*, p. 10.—Voir le premier et une partie du deuxième livre de Strabon, le Mémoire cité de M. Letronne, les observations de Mannert et de M. Uckert.

M. de Humboldt, c'est à peine si, pour la distance des côtes de la Chine au cap Saint, l'erreur d'Eratosthène est de 10° de longitude (1).

Pour la géographie physique, Eratosthène paraît avoir admis, sans les modifier, les théories établies sur la surface du globe et sur la terre habitée en particulier, et surtout les opinions de Straton et de Xanthus, qui semblent avoir régné longtemps dans Alexandrie, puisque Strabon eut encore à les combattre. Eratosthène rendait donc compte, comme eux, des inégalités que présente la surface sphérique du globe, et de l'influence que l'eau, le feu, les tremblements de terre, les évaporations et les autres phénomènes analogues exercent sous ce rapport (2). Il indiquait, comme eux, l'origine des couches de coquilles de mer et de *chéramides*, ainsi que celle des eaux ou lacs salés qui se rencontrent au milieu des terres, s'attachant surtout aux phénomènes de cette nature qu'on remarquait près du temple d'Ammon, où l'on avait trouvé de plus, dans le sable, des objets d'art, des dauphins sculptés et une inscription ; c'étaient là, pour lui, autant de débris des bâtiments qui avaient jadis abordé dans ces régions ; et avec Straton et Xanthus, il tirait de ces faits l'induction, que la mer avait autrefois occupé ces contrées.

Une hypothèse aussi hardie prouve qu'à l'Ecole d'Alexandrie les savants, loin de se borner à réunir des matériaux et à faire des travaux d'érudition, savaient s'élever aux plus hautes questions de la science; or, s'il y avait dans ces inductions une témérité que ne justifiaient pas des observations suffisantes, du moins elles provoquaient des observations plus complètes.

Il paraît qu'Eratosthène appliquait par analogie le système de Straton aux inégalités de la surface découverte du globe (3),

(1) Kritische Untersuchungen, etc. I. 347.
(2) Strabo, *Geogr.* I, c. 3.
(3) Ibid.

et que ce système le jeta dans une singulière erreur, car Strabon lui reproche d'avoir admis l'inégalité de la surface des mers. Voici cette curieuse critique. « Quoique mathématicien, dit-il, Eratosthène est assez simple pour ne pas même suivre l'opinion d'Archimède, qui, dans son traité Περὶ τῶν ὀχουμένων, *Sur ce qui est porté par l'eau,* dit que la surface de toute eau tranquille est sphérique et a le même centre que la terre. Cette opinion, tous ceux qui savent les mathématiques la partagent, tandis qu'Eratosthène, tout en admettant que la Méditerranée est une seule et même mer, lui donne au contraire une surface inégale, et même pour des points peu éloignés les uns des autres. Il s'appuie de l'opinion de quelques architectes qui, consultés par Démétrius sur le projet de percer l'isthme de Corinthe, le dissuadèrent de ce projet par la raison que, la mer ayant plus de profondeur au golfe de Corinthe qu'au golfe de Cenchrées, le percement aurait pu mettre sous l'eau l'île d'Egine et les îles voisines, sans fournir un passage abrégé à la navigation ». Eratosthène expliquait par cette inégalité la violence des eaux dans les détroits, particulièrement dans le détroit de Sicile, qui, suivant lui, avait presque tous les caractères du flux et du reflux, ayant, comme l'Océan, deux marées dans l'espace d'un jour et d'une nuit (1).

Par suite de ce système de dessèchements successifs qui remontait à Straton, il faisait la part du continent un peu plus grande que ne l'avaient faite les anciens géographes. Toutefois il gardait l'idée que la terre habitée n'était qu'une île entourée de l'Océan (2). Il donnait à cette espèce d'île, qui s'étendait sur le parallèle principal de son système, le parallèle de Rhodes, la forme d'une chlamyde macédonienne, forme qu'on affectionnait depuis Alexandre, et que l'île de Délos et la ville d'Alexandrie avaient aussi chez beaucoup de géographes (3). La

(1) Strabo I, c. 3.
(2) Ib., lib. I, p. 56.
(3) Ib., lib. I, p. 2. — Macrob. *in Somnium Scip.*, lib. I, c. 9. — Plin. *Hist. Nat.*, lib. V, c. 11, not. Hard. 14.

longueur de cette espèce d'île conservait plus du double de sa largeur, c'est-à-dire que son étendue de l'occident à l'orient offrait plus de deux fois son étendue du nord au sud (1), ce qui formait un continent peu considérable. Encore ne le croyait-on pas habitable en entier. Nous avons indiqué tout à l'heure la ligne où, suivant Erastothène, la terre cessait d'être habitée dans la région méridionale. Dans la partie septentrionale, le géographe plaçait les derniers habitants un peu au-dessus du Borysthène. Le peuple qu'il reléguait sur ce point extrême, les Scythes Roxolans, demeurait toutefois plus au sud que les habitants des parties les plus septentrionales de la (Grande) Bretagne. Au-delà, il croyait la terre inhabitable à cause du froid, comme elle l'était à cause de la chaleur dans l'extrémité opposée.

C'était dans l'hémisphère septentrional et tempéré qu'Eratosthène plaçait les habitants de son continent. Avant lui, on distinguait cette étendue en trois parties; mais on n'était pas d'accord sur les limites qui les séparaient, car les uns parlaient du Nil et du Tanaïs; les autres de l'isthme entre le Pont-Euxin et la mer Caspienne, et de l'isthme entre le golfe Arabique et l'*Ekregma* ou l'embouchure du lac Serbonique (2). Eratosthène dédaigna ce débat fondé sur des distinctions arbitraires, car, dans son opinion, il n'y avait pas de limites naturelles pour le continent habitable, et c'était peine perdue que d'en inventer pour les discuter; mais pour être plus exact que ses prédécesseurs et pour donner des diverses contrées de la terre des notions à la fois plus justes et plus faciles à saisir, il employa par voie de comparaison des figures de géométrie et d'autres moyens de rapprochement, groupant les diverses régions avec beaucoup d'habileté. C'est ainsi que, dans l'Europe méridionale, il distinguait trois presqu'îles, le Péloponèse, l'Italie et la presqu'île Ligystique (3), qu'embrassent deux

(1) Strabo I, p. 64. — II, 67. — Agathemer. lib. I, c. 1.
(2) Ib., lib. I, p. 65. — XVI, p. 760.
(3) Vieille dénomination qu'il ressuscita, et qui comprenait toute l'Ibérie

golfes principaux, la mer Tyrrhénienne et la mer Adriatique.

S'il mit, dans ces distributions par grandes masses et par grandes figures, une idée ingénieuse, il commit de grandes erreurs dans ses indications sur la forme des continents et des mers. Il se trompa même sur la configuration des côtes septentrionales de l'Afrique, qu'il était à même de connaître plus exactement. Il plaça, sous le même méridien, Rome, le détroit de Sicile et Carthage. Cela altérait la figure véritable que présente la Sicile; mais cela était conforme aux idées admises, auxquelles Eratosthène ne voulait pas renoncer, quoique la Sicile fût mieux connue de son temps. Il suivit aussi Timosthène avec une confiance presque absolue, ajoutant peu de chose aux renseignements d'un explorateur aussi incomplet (1). Il se laissa égarer également par les traditions du temps sur tout ce qui se trouvait au-delà des Colonnes, y mettant des lieux que ses successeurs y cherchèrent en vain, en particulier les îles de Cerné et d'Uxisama (2). Il se trompa sur les îles Britanniques en suivant et en abrégeant Pythéas, que d'autres ont trop dédaigné, soit dans l'antiquité, soit dans les temps modernes (3). Ce qu'il donnait sur l'Ibérie, la Celtique, l'Illyrie, l'Occident en général, n'ajoutait rien non plus aux connaissances acquises, et il garda sur le cours de l'Ister, de l'Eridanus et du Rhodanus, ces idées vagues et fabuleuses qui se retrouvent encore dans Apollonius de Rhodes, son successeur à la bibliothèque d'Alexandrie. Hipparque et d'autres reproduisirent avec trop de confiance les idées adoptées par ce poète (4). Eratos-

jusqu'à Calpé, point dans le voisinage duquel il cherchait le pays de Tartessus et l'heureuse Erythie.

(1) Strab. II, p. 93. — Marc. Heracl. *Epit. Artemid.*, p. 97.

(2) Strab., lib. I. p. 48, 112.

(3) Lelewel, *Pytheas und die Geographie seiner Zeit*, par Hoffmann. Leipz. 1838. In-8·

(4) Apoll. Rhod. *Argon.* IV, 579, 640, 282, 326. — Plin. XXXVII, 2. — Strabo I, p. Al. 57, 67. VII p. Al. 316. — J. Cæsar. de B. G.. VI, 24.

thène dirigea un bras de l'Ister sur la mer Adriatique, l'autre sur le Pont-Euxin. Il se trompa encore sur les détroits du Bosphore et de la Propontide, où les guides ne manquaient pas. Il ne donna pas à ces mers toute leur largeur. Il mit les îls Cyanes sur le méridien de Canope, et la mer Hyrcanienne (Caspienne) était à ses yeux un golfe de l'Océan; mais, là du moins, il indiquait les distances et les stations avec assez d'exactitude pour être utile aux navigateurs. La partie austro-orientale de l'Asie, il la distinguait en quatre bandes, σφράγιδες (1), qui étaient 1° l'INDE (Ινδική) ou le Rhombe; 2° l'ARIANE (ἡ Ἀριανη) ou le *parallélogramme*, dont toutefois il ne détermine pas aussi exactement le contour que celui de l'Inde; 3° la *Perse*, la *Mésopotamie*, la *Babylonie*, la *Médie* et *l'Arménie*, jusqu'aux portes Caspiennes, portion qu'il disait d'une *forme encore plus irrégulière*; 4° la région comprise entre l'Euphrate et la Méditerranée. La forme adoptée par Eratosthène pour cette dernière bande n'est indiquée ni par Strabon, ni par Arrien (2), mais le premier de ces géographes et Pline nous apprennent qu'il faisait le golfe Persique à peu près de la grandeur de la mer Caspienne (3).

De tous les fleuves de la terre habitable, celui qui préoccupa le plus le savant Cyrénaïcien (4), ce fut naturellement le Nil, qui, avant lui déjà, avait fixé l'attention des géographes et des historiens de la Grèce. Hérodote avait émis sur la géographie physique de la vallée du Nil, dont il appelait le sol un *présent du fleuve*, des idées dont l'Ecole d'Alexandrie ne cessa de se préoccuper jusqu'au temps de Strabon, et même postérieurement à cet écrivain. Eratosthène, indiquant d'une manière spéciale le cours de ce fleuve, en marquait la distance de la mer Rouge, les

(1) Strabo II, p. 78. Ed. Casaub. — Seidel, Erastosth. *Geographicon. Fragment.*, p. 44,95. — Ritter, Asien, vol. IV. 1re partie, p. 426.

(2) Strabo, lib. II, p. 77, seq.—Arrian. *Exp. Alex.*, lib. V, c. 6.—Seidel, *Eratosth. Fragment.*, p. 176.

(3) Strabo, lib. XVI, p. 765, seq. — Plin. VI, 23.

(4) Strabo XVII, p. 785, 786.

détours ou les retours, en évaluant en stades quelques lignes ou fractions de ce cours. Il en nomma les affluents, l'*Astaboras* et l'*Astapos*, expliquant les accroissements périodiques par les pluies d'été, mais se trompant sur les sources du fleuve, qu'il chercha dans la partie la plus méridionale de la Libye, non loin de l'océan Ethiopien. Il rattacha d'ailleurs au Nil de bons renseignements sur l'île et l'état de Méroé, les Mégabares, les Blemmyes, les Nubiens et les Ethiopiens (1).

Eratosthène, procédant par grandes masses, ayant pour but principal d'indiquer les lignes mathématiques et la forme générale des diverses régions de la terre habitable, ne put donner, pour la chorographie, la topographie, l'ethnographie et la statistique, que des indications bien incomplètes. Quand on étudie aujourd'hui, d'après M. Ritter qui consacre au cours du Nil plusieurs centaines de pages (2), les nombreuses et importantes questions qui se rattachent aux villes, aux monuments et aux phénomènes naturels de cette célèbre vallée, on regrette que le géographe qui pouvait le mieux la connaître dans l'antiquité n'en ait pas fait une description spéciale : un tel traité eût rencontré moins de chances d'oubli ou de destruction qu'un ouvrage de géographie générale. Mais c'était le défaut d'Eratosthène d'embrasser trop de branches d'études, et d'admettre, en géographie comme en philologie, des faits qu'il n'avait pas le temps d'approfondir. Marcien dit à cet égard : « J'ignore pour quelle raison il a transcrit le livre de Timosthène (3), en y ajoutant quelque peu de chose, mais sans même en retrancher la préface ». Il a été trop loué et trop critiqué à la fois, et Strabon fait à son sujet cette remarque : « Il n'est pas si aisé à réfuter qu'on pût lui reprocher, comme le prétend Polémon, de n'avoir pas même vu Athènes. Il n'est pas non plus si digne de foi

(1) Strabo., Ibidem. Cf. Proclus ad Platonis Tim. I. p. 37. Ed. Basil.

(2) Pages 516 à 882 du vol. I, p. 1. Afrique, 2e édit. Berlin. 1822.

(3) Soit le *Stadiasmos*, que cite Etienne de Byzance (Ἀγαθη), soit le livre Περὶ λιμένων, que citent Strabon, Harpocration et Etienne.

que le croient quelques-uns, quoiqu'il dise lui-même qu'il a eu ses renseignements des hommes les mieux instruits » (1).

La carte qu'Eratosthène avait ajoutée à son travail fut-elle déposée dans la Bibliothèque ou au Musée d'Alexandrie? Aucun texte ne s'explique à ce sujet; mais autant il est douteux qu'on ait placé dans le portique du dernier de ces édifices des instruments d'observation d'Eratosthène, autant il y a de raisons pour croire qu'on y mit sa carte : cela était conforme aux usages des écoles d'Athènes, en particulier à ceux du Lycée (2). Et ce fut sans doute à ce document que se rattachèrent, au Musée, les critiques, les conjectures et les progrès des savants qui y cultivaient la géographie. Eratosthène avait, dans cette carte, tracé les pays d'après les *climats*, se conformant, pour la fixation des distances, au principe admis sur la proportion de la largeur et de la longueur de l'*île terrestre*. Il y marquait, outre le principal parallèle ou celui de Rhodes, plusieurs autres qui coupaient les méridiens à angles droits, et au moyen desquels il donnait de la terre une représentation plus exacte que ses prédécesseurs (3). Sa carte n'était d'ailleurs qu'une surface plane. Les objets importants, les villes, les montagnes, les lacs y étaient indiqués d'après des mesures nouvellement prises, d'après de simples évaluations et des conjectures, ou d'après des observations faites au moyen du gnomon et d'autres instruments. Eratosthène y suivait d'ordinaire les géographes grecs, et nulle indication ne vient nous éclairer sur la question de savoir s'il a consulté des cartes ou des ouvrages de l'Orient.

Selon M. Gossellin, il aurait profité d'une ancienne carte et aurait fait disparaître ce document après l'avoir copié (4). Mais cette hypothèse, inventée pour expliquer quelques erreurs commises par Hipparque corrigeant son prédécesseur,

(1) Lib. I, p. 15.
(2) Voir ci-dessus, t. I, p. 35.
(3) Scymnus, v. 12. — Strabo I, p. 296, 302, 189.
(4) Gossellin, *Recherches sur la géographie systématique et positive des anciens*, t. I, p. 54.

n'est pas susceptible d'une discussion facile. Quel serait donc le géographe qui aurait su tracer, avant ou après les expéditions d'Alexandre, une carte si parfaite qu'Eratosthène n'aurait eu rien de mieux à faire que de la copier, et qui néanmoins serait demeurée inconnue à tout le monde, Eratosthène excepté? Et cela dans un siècle où tant de gens étudiaient la géographie, dans cette ville d'Alexandrie où tout le monde s'occupait de livres, en recueillait et en apportait aux Lagides, qui les faisaient réviser et classer dans leur bibliothèque?

Évidemment il faut laisser à Eratosthène lui-même le mérite de sa carte, et l'hypothèse que nous combattons, présentée au génie critique de M. Gossellin par qui que ce fût, eût assurément trouvé en lui un adversaire impitoyable.

Que devint la géographie au Musée après les travaux d'Eratosthène?

CHAPITRE IV.

D'ÉRATOSTHÈNE A STRABON.

Eratosthène, qui termina sa carrière vers l'an 195 avant notre ère, avait donc établi au Musée une étude sérieuse de la géographie, et il y avait laissé un moyen de vérification et de progrès, une carte améliorée. Dans un pays où les princes s'occupaient eux-mêmes de la science, une telle carte jointe à un travail de révision a nécessairement préoccupé les esprits : cependant près de deux siècles, il ne se trouva dans Alexandrie personne qui tentât de faire le pendant de ces travaux.

En effet, les uns continuèrent à explorer et à décrire des régions peu ou point visitées ; les autres, à décrire la terre ou certaines parties de la terre connue ; d'autres, à critiquer ou à réformer le système d'Eratosthène ; et d'autres enfin, à composer de ces récits géographiques dont quelques anciens, et plus récemment Callimaque et ses disciples, avaient donné l'exemple.

On décrivit donc la terre en général, ou certaines régions qu'on explorait en vertu d'une mission ou d'un mouvement de curiosité. Toutefois le nombre des explorateurs diminua dans cette période, et il y eut moins de renseignements nouveaux que dans l'intervalle d'Alexandre à Eratosthène. Cela se conçoit. Les explorations devinrent plus rares à mesure que les régions qui entretenaient le commerce du pays se trouvaient plus connues, et les relations ordinaires mieux établies. D'ailleurs, les affaires de l'intérieur, se compliquant de règne en règne, absorbèrent davantage l'attention d'une dynastie dont les fondateurs avaient pu se montrer si généreux. Les Lagides

firent exécuter néanmoins plusieurs voyages de terre et de circumnavigation dans l'intervalle d'Eratosthène à Strabon. Peu après le premier de ces géographes, un voyageur peu cité, Philon, avait exploré les côtes de l'Ethiopie, et Hipparque put apporter des améliorations sensibles au travail d'Eratosthène en profitant des indications de ce savant, qui avait recueilli des faits curieux. Philon avait notamment observé que, dans l'Ethiopie, le soleil se trouve au zénith quarante-cinq jours avant le solstice d'été, et il avait déterminé les rapports de l'ombre que présente le gnomon sous l'équateur à celle qu'il présente sous les tropiques (1).

Après lui, un autre explorateur, plus hardi, et qui devint plus célèbre, Eudoxe de Cyzique, fut encouragé par Ptolémée VII ou Euergète II. Hipparque, dans ses dernières années, put profiter également des observations de ce voyageur, si sa relation fut publiée immédiatement.

Ce qui est hors de doute, c'est qu'Eudoxe fut auteur d'une relation. Nous voyons, en effet, dans Strabon, que ses voyages étaient connus à Posidonius, qui paraissait les avoir étudiés à la source même (2).

Eudoxe était un véritable observateur. D'une proue de vaisseau qu'il avait trouvée dans le cours de son voyage et rapportée à Alexandrie comme une sorte de monument, ce qui semble attester un esprit de critique remarquable, il conclut le fait de la circumnavigation de l'Afrique. En effet, d'après les explications que lui donnèrent les marins sur l'origine du bâtiment auquel avait appartenu cette proue, le bâtiment était sorti de Gades, et l'habile investigateur en inféra qu'il n'était parvenu au lieu où il avait échoué qu'après avoir passé de l'océan Atlantique dans la mer des Indes.

Eudoxe avait été deux fois encouragé par la cour, mais aussi deux fois dépouillé des objets les plus précieux qu'il avait

(1) Strabo II, 77.
(2) Ib., 98.

rapportés de l'Inde, ce qui indique le maintien dans la dynastie de cet esprit de collection qui en distingue les fondateurs. Dans un troisième voyage, Eudoxe doit avoir tenté de faire la circumnavigation de l'Afrique, qui préoccupait sa pensée depuis sa seconde exploration, et avoir réalisé son dessein avec des moyens qu'il se procura en aliénant toute sa fortune. Prenant par Dicéarchie et Massalie vers Gades, il aurait pénétré dans l'Océan; mais là, forcé par ses compagnons, qu'effrayaient les marées, d'aborder sur une côte dangereuse, il aurait perdu son vaisseau brisé par les flots. Sa tentative aurait donc échoué. On parle même d'un quatrième voyage d'Eudoxe, ou d'une seconde expédition qu'il aurait faite dans ces parages; mais si l'amour de la science lui inspira réellement cet essai, on ignore complètement quelle en a été l'issue (1).

D'autres traditions prétendent qu'il fit le tour de l'Afrique en prenant son point de départ par le golfe Arabique, d'où, en fuyant Ptolémée Lathyre, il serait à la fin arrivé à Gades (2).

Strabon, qui tenait de Posidonius le récit de l'expédition entreprise aux frais d'Eudoxe, le soupçonne de n'être qu'un conte orné (3); mais ce conte prouve évidemment, d'accord avec toutes les traditions, que l'idée de la circumnavigation de l'Afrique était dans les esprits, et que l'on considérait cette région comme une presqu'île dont on pouvait faire le tour en partant de Gades ou de la mer Rouge.

Cette opinion était d'ailleurs donnée par la manière dont on concevait alors la terre habitée.

Les explorations d'Eudoxe tournèrent naturellement au profit de l'Ecole d'Alexandrie; c'était là qu'il avait reçu ses deux missions; ce fut là qu'il en rapporta le fruit.

Il en fut de même d'un autre explorateur de Cnide, Agatharchide, qui marcha sur les traces de son compatriote, visita

(1) Strabo II, 93.
(2) Mela III, 9, 35.
(3) Maltebrun (*Hist. de la Géographie*, t. 1, p. 240) défend la vérité historique de ce « conte. »

l'Egypte, l'Ethiopie et les bords de la mer Rouge, et donna de ces pays une description dont il nous reste des fragments. Agatharchide, plus sage que tant de savants du Musée, qui, aux portes de l'Asie et de l'Afrique, n'avaient étudié aucune langue de l'Orient, avait appris l'éthiopien, et porté son attention sur la zoologie comme sur l'ethnographie, sur le commerce et sur la navigation comme sur l'astronomie. Il avait laissé, dans plusieurs ouvrages sur la géographie des régions qu'il avait parcourues, des renseignements dont les Alexandrins profitèrent avec d'autant plus de confiance qu'il s'y était attaché davantage à rectifier ses prédécesseurs (1).

Artémidore de Cnide suivit l'exemple de ses deux compatriotes. Il avait peut-être appris d'Agatharchide les derniers efforts d'Eudoxe; mais sa curiosité le porta du côté où la tradition plaçait les plus fameuses tentatives de cet explorateur. Il visita les côtes de la mer intérieure, Gades, l'Ibérie et une partie de l'Océan, et il laissa, sur ladite mer, en cinq livres, une circumnavigation que Strabon a mise à profit. On avait longtemps pensé qu'il nous restait un extrait et des fragments de cet écrit (2); mais M. Hoffmann vient de démontrer, dans son ouvrage sur les Ibériens, que les fragments attribués jusqu'ici à Artémidore sont réellement de Ménippe de Pergame, qui a fait, en effet, un périple, et que Marcien l'a réédité ou résumé (3). La perte de l'ouvrage d'Artémidore est d'autant plus regrettable, que ce voyageur, en fixant son attention sur les mœurs et les costumes ainsi que les phénomènes naturels, avait rectifié souvent les meilleurs écrivains qui l'avaient précédé, tels qu'Eratosthène et Polybe (4). S'il avait accueilli quelques erreurs sur l'histoire naturelle et les astres, l'ensemble de ses

(1) De mari Rubro, p. 47-61. — Diod. Sic. V, c. 21. — Dodwell, *Diss. de Agatharch.*

(2) Marcian. Heracl., Geogr. minor ed. Hudson, t. I.

(3) Voir ci-dessous Marcien d'Héraclée.

(4) Strabo, lib. II, 148, 159. — IV, 183, 185, 198. — X, 465. — XIV, 663, 670. — XV, 719.

renseignements offrait compensation. Le Musée put-il profiter de ses travaux? Artémidore n'était pas parti d'Alexandrie pour explorer l'Occident, et la fortune d'Eudoxe dépouillé deux fois en Egypte aurait pu le détourner de la cour des Lagides. Il paraît cependant qu'il habita quelque temps Alexandrie sous le règne de Ptolémée Lathyre, vers l'an 130 avant notre ère, s'il est le même qu'Artémidore disciple du grammairien Aristophane, auteur d'une *récension* d'Homère; or, cela est d'autant plus probable que le voyageur mentionne cette institution dans le petit fragment qui nous est resté de lui.

Les explorations faites au nom des Lagides continuèrent jusque dans les derniers temps de leur empire, et l'Ecole d'Alexandrie ne cessa d'être le centre des études géographiques.

Asclépiade de Myrla, qui visita et découvrit des populations de l'Ibérie (1), et Théophane de Mitylène (compagnon de Pompée) qui examina celles du Caucase (2), paraissent avoir salué cette école comme Polybe, qui passa quelques mois à la cour des Lagides. Ce dernier fixe notre attention comme géographe, ayant observé les Alpes, la Gaule, l'Espagne, Carthage, les côtes occidentales de l'Afrique, ainsi que l'Egypte, « dans le but de faire connaître ces pays aux Hellènes » (3). Polybe appréciait si bien l'importance de la géographie politique, qu'il se proposa de rassembler sur chaque pays ce qu'on en savait de précis. Il déplorait que la plupart de ses contemporains ne connussent pas même Rome ou Carthage, quoique la première de ces villes, disait-il, se fût soumis presque toute l'*île* habitable du globe (4). Se défiant des relations des marchands, il rejetait de même les traditions des poètes et des mythographes, et se félicitait de vivre dans un temps où l'on pouvait voyager par terre ou par mer en tous lieux (5), avantage dont, à son

(1) Vossius, *de Hist. græc.*. lib. I, c. 18, 22.
(2) Cæs. Bell. civ. III, 18. — Valer. Maxim. VIII, 14.
(3) Proem. Bell. punic. c. 3, lib. I, c. 2.
(4) Proem. I, 3. l. III. 159, 48.
(5) Lib. III, c. 58, 59. — IV, 39, 42.

avis, on profitait peu. « Beaucoup de gens, disait-il, visitent le détroit d'Abydos, peu les Colonnes d'Hercule. Sur ce qui est au-delà de Byzance, du Pont-Euxin, du Tanaïs, de Narbo, on n'a plus que des fables. On sait bien qu'au midi l'Asie et la Libye se touchent, mais aucun de nos contemporains n'est à même de dire s'il y a là un continent ou l'Océan (1). Personne n'a vérifié si l'Ethiopie, après l'embouchure du golfe Arabique, s'étend indéfiniment au midi, ou si elle est terminée par la mer à peu de distance de la mer Rouge. »

Le système géographique de cet historien est un peu étranger à nos recherches; cependant l'Ecole d'Alexandrie en a dû prendre connaissance avec d'autant plus d'intérêt qu'il critiquait davantage son chef, Eratosthène (2). D'un autre côté, Polybe a dû s'associer un peu aux études du Musée pendant le séjour qu'il fit dans Alexandrie (3). Cela ne nous autorise pas à le considérer comme Alexandrin, mais nous devons mentionner qu'il fit des travaux considérables et rectifia une foule d'indications de la géographie politique. Pour la géographie mathématique et physique, qu'il étudia moins, il se borna à une proposition essentielle, celle de distinguer la zone torride en deux, l'une en deçà, l'autre au-delà de l'équateur, et d'admettre six zones au lieu de cinq, ce que Strabon fit rejeter par cette considération, qu'il ne fallait pas séparer ce qui est immuable par des points mobiles (4).

Gossellin a répété, au sujet de la carte de Polybe, son assertion sur celle d'Eratosthène, et affirmé qu'elle ne lui appartient pas, qu'elle est *le résultat plus ou moins heureux d'une combinaison aveugle des mesures fictives qui lui étaient transmises* (5).

(1) Lib. III, 24. — IV, 38.

(2) Il corrigeait surtout les mesures de ce géographe; mais s'il les améliora souvent, il les altéra quelquefois. Gossellin, *Géogr. systématique et positive des anciens*, t. II, p. 24.

(3) Voir sur son système, Gossellin, *Géographie systématique et positive des anciens*, t. II, p. 1.

(4) Strab. II, 96.

(5) Gossellin, ib., p. 95.

C'est là, nous le répétons aussi, un de ces jugements téméraires auxquels on ne doit pas attacher de prix.

Nous faisons une seconde classe des géographes qui, sans entreprendre de nouvelles explorations dans cette période, se bornèrent à profiter des matériaux amassés dans les anciennes et à rédiger des descriptions, des itinéraires de terre ou de mer, des manuels de circumnavigation. En remontant un peu au-delà de l'époque jusqu'à laquelle nous avons suivi les explorations, on trouve dans Alexandrie Nymphis d'Héraclée composant, sous les yeux d'Eratosthène même, sa circumnavigation de l'Asie (1). Philarque, qui était de Naucratis ou d'Athènes, et qui appartient à l'Ecole d'Alexandrie comme Nymphis, publia, sous Ptolémée III et Ptolémée IV, ses livres d'histoire, qui contenaient des détails sur l'Ibérie (2). Cléon, qui rédigea un traité sur les ports (3), et l'auteur anonyme d'une circumnavigation du Pont-Euxin et de la Méotide, qui nous reste (4), appartiennent également à cette époque, ainsi qu'Ariston et Eudoxe. Mais les deux premiers sont probablement étrangers à l'Ecole d'Alexandrie, et les deux derniers, quoique originaires des bords du Nil, doivent à peine être cités ici; car, plus littérateurs que géographes, ils avaient l'un et l'autre, dans leur Description du Nil, suivi d'une manière si servile quelque écrit plus ancien sur ce fleuve que leur description se ressemblait parfaitement. C'était au point qu'ils s'accusèrent mutuellement de plagiat, et que Strabon fut hors d'état de juger le procès (5). Mnaséas de Lycie, disciple du grammairien et du bibliothécaire Aristarque, entreprit, vers l'an 150 avant notre ère, un travail que devait éclipser un peu plus tard celui du célèbre géographe d'Amasée, une description complète de la

(1) Athen. XIII, p. 596; c. XII, p. 536, 549; XIV, 619. — Vossius, *de Histor. græc.* I, c. 16, p. 103.

(2) Athen., lib. II, p. 44. — Vossius, ib. c. XVII, p. 111.

(3) Steph. Byz. Ἀσπίς.

(4) Hudson, *Geogr. minor*, vol. I.

(5) Strabo, lib. XVII, p. 790.

terre, faite avec une véritable érudition. On en citait l'*Europe*, l'*Asie* et la *Libye* (1), qui formaient sans doute autant de parties du même ouvrage, divisées chacune en plusieurs livres, ce qui semble indiquer une composition étendue. A côté de cela, l'Ecole d'Alexandrie publia un nombre considérable de traités spéciaux, que nous passons sous silence, mais dont les titres se trouvent dans Strabon, Ptolémée, Pline et Athénée, et qui ont dû augmenter singulièrement les bibliothèques de cette ville.

Une troisième classe de géographes, profitant de ceux de ces travaux qui étaient publiés, essaya de perfectionner la science en prenant pour point de départ le travail d'Eratosthène. Mais peu de ces écrivains concoururent à maintenir le sceptre de la géographie dans l'Ecole d'Alexandrie ; et le plus illustre d'entre eux, Hipparque, vint tout-à-coup le donner pour un instant à l'île de Rhodes avec celui de l'astronomie. Un géographe distingué de nos jours a dit qu'Hipparque jeta dans l'Ecole d'Alexandrie les premiers fondements d'une géographie purement astronomique (2). Cette opinion, autrefois admise, a besoin d'être expliquée en ce qui concerne la réforme d'Hipparque, et en ce qui concerne le théâtre où il l'accomplit. Si l'on veut dire que l'Ecole d'Alexandrie, en prenant connaissance des travaux de l'astronome de Rhodes, y a trouvé les bases d'une géographie plus mathématique, il n'y a pas erreur absolue. Mais telle n'est pas l'opinion du savant historien des systèmes de géographie ancienne. Il pense réellement que ce fut dans Alexandrie qu'enseigna le mathématicien de Rhodes. Or, Hipparque, nous l'avons déjà dit, n'illustra que l'Ecole de Rhodes, et son travail serait étranger à celle d'Alexandrie, s'il n'était venu corriger celui d'Eratosthène et préparer ceux de Strabon et Ptolémée. Quant à la réforme qu'il fit dans les

(1) Suidas, v. Πραξιδίκη. — Hesych. v. βαρκαίοις ὄχοις. — Athen. VIII, p. 331, 346. — Stephan. Byz. Ἐγγελᾶνες.

(2) Gossellin, ***Recherches sur la Géographie systématique et positive des anciens***, t. I, p. 1

bases de la science, Hipparque ne composa pas de géographie proprement dite : mais, après avoir révisé l'astronomie antérieure à son époque, dans son Commentaire sur Aratus-Eudoxe, il révisa aussi la géographie antérieure, en s'attachant à corriger, dans une série de traités (1), le travail d'Eratosthène (2).

Le travail d'Hipparque, composé de trois livres, est perdu comme celui qu'il rectifiait, et cela, grâce à Strabon et à Ptolémée, qui ont si bien profité de l'un et de l'autre qu'ils les ont fait négliger tous deux ; mais Strabon indique les corrections faites par Hipparque au système d'Eratosthène. L'astronome de Rhodes fixa les points du globe d'après une méthode empruntée à son catalogue des étoiles, et ce furent les éclipses qu'il fit servir à cette fixation. On savait qu'une éclipse s'aperçoit au même instant dans tous les lieux où l'astre est visible ; on savait qu'au moment de l'éclipse les heures différaient dans les divers lieux où on l'observait ; il n'y avait donc qu'un pas à faire pour arriver à cette induction, que la différence du temps devait donner l'intervalle des méridiens. En réduisant le temps en degrés, à raison de 15 degrés par heure, on devait connaître de combien un lieu est plus oriental ou plus occidental qu'un autre, et par ce moyen l'exactitude de la science devait venir remplacer les approximations des itinéraires. Il ne fallait, pour cela, que compléter les observations.

Afin de les faciliter, Hipparque calcula des tables et indiqua les apparences célestes pour chaque degré du méridien de Rhodes depuis l'équateur jusqu'au port septentrional (3), et sa *Table des climats* présenta divers moyens de rechercher les latitudes. Afin de signaler aussi les phénomènes qui devaient faire connaître les longitudes, il calcula pour 600 ans des tables du mouvement du soleil et de la lune, en prédisant les éclip-

(1) Strab I, 15, 56 ; II, 90, 93, 94.
(2) Ib., II, c. 1. Cf. Marcoz, l'Astronomie solaire d'Hipparque soumise à une critique rigoureuse. Paris 1828, in-8. — Schmidt, *Diss. de Hipparcho*. Jenae, 1689.
(3) Strabo II, p. 131, 132, 135.

ses pour chacun des sept climats (1). C'étaient là des moyens pour l'avenir plutôt que des secours pour le présent ; et pour sa révision de la géographie mathématique d'Eratosthène, Hipparque suivit généralement son prédécesseur. Il conserva souvent ses mesures, quand même il ne les approuvait pas entièrement. D'autres fois il préféra celles des cartes anciennes qu'Eratosthène avait changées et qu'il avait cru corriger, à tort suivant Hipparque, avec raison suivant Strabon, qui dit que les anciennes cartes avaient bien plus besoin d'être rectifiées par Eratosthène que celles d'Eratosthène par Hipparque.

Cependant Hipparque est considéré comme l'auteur d'une grande innovation, la méthode des projections (2), qui donna aux cartes tous les avantages d'un globe, en leur laissant celui d'un transport plus commode.

Il aurait fait aisément une réforme plus grande, celle de ne prendre pour la fixation des lieux qu'une base astronomique et géométrique, et de corriger d'après les résultats ainsi obtenus tous ceux qu'on avait établis au moyen des indications des voyageurs ou des itinéraires ; mais le nombre des observations astronomiques bien faites étant très-petit, Hipparque, malgré la supériorité de sa méthode, ne put corriger sur sa carte qu'un assez petit nombre de points, et y rétablit même de grandes erreurs. Au surplus, n'écrivant pas une géographie, et se bornant à corriger Eratosthène, il posait des principes plutôt qu'il ne descendait aux applications de détail.

Les bases générales de la carte d'Erastothène étaient donc conservées par Hipparque, et Pline s'est trompé en disant qu'il ajoutait à la mesure ératosthénienne de la circonférence du globe un peu moins de 25,000 stades, ce qui l'eût portée de 252,000 à 277,000 (3). Ainsi qu'Eratosthène il partageait en 15 parties l'arc de l'équateur aux pôles, en comptait 4 (24 de-

(1) Plin. H. N. lib. II, c. 9. — Achill. Tatius, Isag. c. 19.
(2) Gossellin, *Géographie. systématique, Hipparque*, p. 5.
(3) Plin. *Hist. Nat.* II, c. 112. — Gossellin, ib. p. 7.

grés) de l'équateur aux tropiques, et 5 (30 degrés) des tropiques aux cercles polaires, qu'il portait par conséquent à 54 degrés (1). Prenant les cercles polaires pour la limite des deux bandes habitables du globe au sud et au nord, et les partageant par un méridien, il obtint quatre trapèzes, dont l'un, situé dans l'hémisphère boréal, contenait notre terre habitable (2), qu'il étendait sur le méridien d'Alexandrie, depuis la côte de la région de Cinnamome jusqu'à la limite déjà fixée par Pythéas. Il conservait aussi, sans l'approuver, mais sans le changer, le méridien principal de son prédécesseur, celui de Syène, ainsi que son principal parallèle, celui de Rhodes; mais il critiquait les détails indiqués sur cette ligne, et surtout la manière dont la position d'Athènes était déterminée sur ce parallèle (3). Eratosthène avait estimé la longueur de la terre habitable à plus de deux tiers de sa largeur. Hipparque, évaluant à peu près comme lui cette longueur, la porta à 70,000 stades, en conservant pour les distances de la terre de Cinnamome jusqu'à Alexandrie le chiffre de 21,800 stades, fixé par son prédécesseur. Alexandrie se trouvait ainsi à 31° 8' 34" de l'équateur. A partir de ce point, et en examinant l'arc septentrional de ce méridien, il raccourcit de 150 stades la distance d'Alexandrie à Rhodes, et fixa successivement ses parallèles à Byzance, au Borysthène (côté méridional du lac Méotide), aux Celtes septentrionaux (côté septentrional du même lac), au point où le jour le plus long est de 18 heures, au point où il est de 19, à la hauteur de Thule. Il évalua à 200 stades de moins qu'Eratosthène la distance de ce point à l'équateur (4).

Si peu considérable que fût cette rectification, elle constatait un progrès réel, car Hipparque ne changeait rien au hasard, et à chacun des parallèles conservés ou proposés il ajoutait des

(1) Hipparch. ad Phænom. Arat. I, 26.
(2) Agathem. 1, 1, 2.
(3) Strabo, lib. II. 71 et seq.
(4) Ibid., 72.

observations astronomiques et gnomoniques. Partout où il le pouvait, il indiquait ou les étoiles qui y sont visibles ou la durée du jour, profitant tantôt des avantages que lui fournissait son habileté de combinaison et de calcul, tantôt des renseignements géographiques fournis par Néarque, Mégasthène, Deïmachus et Philon (1), en un mot par les voyageurs les plus dignes de foi. Généralement il préférait toutefois aux indications des voyageurs les observations que nous venons de désigner et qui offraient le caractère de la science.

C'est ainsi qu'il plaça sur le même parallèle Marseille et Byzance, le gnomon lui offrant dans les deux lieux les mêmes rapports avec son ombre (2). Cela était d'ailleurs conforme à l'opinion d'un voyageur célèbre, Pythéas de Marseille.

Quoique Hipparque soit revenu, pour quelques-uns des changements qu'il fit, et notamment pour les latitudes de certaines régions de l'Asie, à des erreurs qu'Eratosthène avait rejetées ; quoique ses critiques ne fussent pas toutes fondées, et qu'il ait adopté des préjugés combattus par de nombreux renseignements, son travail, exécuté avec une savante critique, contenait des améliorations réelles. On a demandé s'il aurait négligé de consulter les ouvrages qui relevaient les erreurs qu'il rétablit, ou bien s'il aurait été hors d'état de le faire, habitant Rhodes, et se trouvant par conséquent éloigné des bibliothèques d'Alexandrie. Ni l'une ni l'autre de ces hypothèses ne mène à une solution satisfaisante. A en croire Strabon, la partie la moins géographique et la plus purement mathématique de son travail, c'était le 3e livre. « Il y entre, dit Strabon, dans des considérations plus scientifiques que n'exigeait la matière, ce à quoi l'entraînait Eratosthène » (3). C'était là, à cette époque, un défaut trop rare pour que nous n'en fassions pas un mérite à l'auteur. Nous avons déjà dit qu'on lui doit probablement la

(1) Ibid. 77.
(2) Ibid. 134.
(3) Ibid., lib. II, c. 2. in fine.

méthode des projections qui était connue au temps de Strabon (1), et qui ne paraît pas l'avoir été au temps d'Eratosthène (2). Hipparque l'avait adoptée dans sa *Table de Climats*, dont Strabon nous a conservé un extrait si défectueux (3), mais dont l'importance surpassait le travail de critique exécuté sur la géographie d'Eratosthène.

Les travaux d'Hipparque furent continués par Posidonius, pour la géographie comme pour l'astronomie ; mais ce fut à Rhodes, ce ne fut pas à Alexandrie. M. Gossellin dit, dans deux de ses ouvrages, que Posidonius proposa à l'Ecole d'Alexandrie une nouvelle mesure du degré terrestre ; que cette mesure, qui n'était que de 180,000 stades au lieu de 250,000, comme anciennement, fut adoptée ; qu'elle réduisit naturellement à 500 stades le degré, qui était auparavant de 700 pour les distances prises dans le sens de la latitude ; qu'à la suite de ce changement on changea dans Alexandrie les anciens itinéraires, sauf quelques-uns qu'on négligea, et que de là s'expliquent les erreurs qui se sont glissées dans l'ouvrage de Ptolémée (4). Il y a, dans ces assertions, deux ordres de faits, les uns historiques, les autres scientifiques ; les uns et les autres demandent rectification. Si M. Gossellin a pensé que Posidonius fit ses travaux dans Alexandrie et provoqua de la part du Musée une rectification générale des anciens itinéraires, ni l'un ni l'autre de ces faits n'a le moindre fondement et ne doit être réfuté. Une simple dénégation suffit. Quant aux faits scientifiques, les voici dans leur vérité. De cette observation, que l'étoile de *Canopus*, invisible en Grèce, ne faisait que raser l'horizon et disparaître à Rhodes, mais qu'à Alexandrie elle

(1) Ibid., p. 116, 117.
(2) Gossellin, *Recherches sur la Géogr. syst.*, I. — Hipparque, p. 5.
(3) Lib. II, p. 131-135.
(4) *Géographie des Grecs analysée*, p. 123. — *Recherches sur la Navigation des anciens*, t. II, p. 168. — *Descript. de l'Egypte*, t. XVIII, p. 32. Ed. Panckouke.

s'élevait de sept degrés et demi au méridien (données que la seule réfraction altérait sensiblement), Posidonius conclut que la différence entre les parallèles des deux villes situées au même méridien était de sept degrés et demi, ou du 48e de la circonférence. Multipliant par 48 la distance de ces deux villes, qui était de 5,000 stades, il ne trouva le méridien que de 240,000 stades, au lieu de 250,000 qu'Eratosthène avait obtenus en multipliant par 50 la distance d'Alexandrie à Syène, qu'il avait admise également à raison de 5,000 stades. Il en résulta donc un nombre de 500 stades par degré au lieu de 700, et le diamètre de la terre n'était plus que de 180,000 stades. C'est à cela que devait se réduire l'assertion de Gossellin.

On voit donc que l'évaluation de Posidonius, fondée sur la distance d'Alexandrie à Rhodes, péchait par la base, comme celle d'Eratosthène assise sur la distance présumée d'Alexandrie à Syène. La distance que Posidonius estimait de 5,000 stades, n'était, suivant Strabon, que de 4,000 ; et dès lors son calcul, déjà entaché d'une erreur d'un degré et demi par l'observation astronomique, se trouva encore chargé d'une erreur de 1,000 stades par l'évaluation géographique. Un critique habile a prouvé, au sujet de Posidonius comme au sujet d'Eratosthène, que, depuis l'établissement de l'Ecole d'Alexandrie jusqu'au temps de Posidonius, il n'a été fait rien qui ressemble à une mesure d'un arc du méridien, qui se compose de deux opérations, l'une astronomique, l'autre géodésique, Eratosthène n'ayant fait que l'une des deux, et Posidonius ni l'une ni l'autre (1).

Ce philosophe, plus physicien que mathématicien, s'occupa mieux de la physique du globe ; il observa les marées et expliqua les mouvements de l'Océan par ceux du ciel, en les distinguant en périodes *diurnes*, *mensuelles* et *annuelles*, comme celles de la lune. Il exposa ses théories dans un ouvrage spécial (2).

(1) Letronne, *Mém. de l'Acad. des Inscrip.* VI, p. 328. — Forbiger, *Historische Geographie*, §19. p. 359. note 27.
(2) De Terrestribus et Geographicis.

Comme ses prédécesseurs, il plaçait la terre habitée du nord dans la zone tempérée, en lui donnant une forme nouvelle, celle d'une fronde, tout en lui conservant plus de largeur que de longueur (1). Cette longueur était toujours de 70,000 stades, et occupait sur le globe plus de la moitié du cercle (2). L'Océan entourait toute la terre, et la circumnavigation de la Libye était admise. Posidonius rapportait, avec une sorte de complaisance, les voyages et les tentatives d'Eudoxe. Il conservait les trois continents reçus, et déterminait ses parallèles de manière à rendre raison de la différence des plantes, des animaux et de l'air qu'on y observe. C'était là incontestablement un des progrès les plus notables de la science (3).

On place à cette époque deux géographes qu'on pourrait peut-être revendiquer à l'Ecole d'Alexandrie avec plus de raison que Posidonius : c'étaient Sérapion et Polémon, qui tous deux s'attachaient à critiquer Eratosthène (4). Cicéron mentionne, et Pline consulte quelquefois le premier (5), que son nom doit faire croire Egyptien, c'est-à-dire Alexandrin ; car, sous la dynastie des Lagides, tous ceux qui écrivaient sur la géographie se portaient vers la ville où l'on avait exécuté, depuis près de deux siècles, des travaux si précieux. Sérapion ne doit pas d'ailleurs être confondu avec le médecin de Cléopâtre qui portait ce nom. Quant à Polémon, que quelques-uns placent sous Ptolémée V (6), et qui écrivit sur la géographie dans l'esprit de Callimaque et de son école, son époque est aussi incertaine que sa patrie. Véritable compilateur et polygraphe, il composa une *Description de la terre* (7), un traité

(1) Agathem. *in Geogr. minor. ed.* Hudson. t. I, lib. I, p. 3. — Eustath. ad Homer. II, p. 690.

(2) Strabo II, 102.

(3) Ib. I, 161.

(4) Cic. ad Att. II, 4, 6.

(5) Elench. Script. lib. IV.

(6) Suidas. v. Polemo.

(7) Κοσμικὴ περιήγησις ἤτοι γεωγραφία. Suidas *s. v. Polemo.* — Athen. IX, p. 372. XII, p. 552. — Strabo IX, p. 396.

sur les *fleuves* de la Sicile, et d'autres sur les curiosités, les inscriptions et les *anathemata* de plusieurs cités grecques. On avait de lui quatre livres sur les Ἀναθήματα d'Athènes. Cela pouvait avoir quelque prix. Toutefois, on voit, par les titres même de ces écrits, qu'ils étaient d'un littérateur plutôt que d'un homme de science (1), et l'on est porté à croire que la Géographie de Polémon eut pour but d'amuser plutôt que d'instruire, quand on considère qu'il fit un de ces recueils de θαυμάσια dont l'amusement était le but pricipal. Cependant, il publia un travail où il critiquait Eratosthène, en lui reprochant, entre autres, de n'avoir pas même visité Athènes (2). Cette publication, que Strabon avait encore sous les yeux, s'est perdue ; mais qu'elle ait précédé ou suivi la révision d'Eratosthène par Hipparque, nous en avons assurément la substance dans Strabon. En effet, non-seulement les écrivains antérieurs à ce géographe s'étaient déjà approprié ce qu'il y avait de bon dans leurs prédécesseurs, mais il les consulta lui-même de nouveau.

On doit ranger dans la même classe d'autres écrivains de cette époque, qui paraissent avoir profité des travaux d'Eratosthène et d'Hipparque, sans avoir eu l'ambition de les améliorer, mais qui n'appartiennent pas à notre Ecole. Tels sont Démétrius de Scepsis, qui rattacha au second livre de l'*Iliade* ses recherches géographiques sur les Troyens et leurs alliés (3) ; son ami Apollodore, qui commenta le fameux catalogue des vaisseaux grecs, et composa sur les trois parties du monde une chorographie en vers (4) ; Nicandre, qui mit également la géographie en vers (5); Alexandre Lychnus, qui consacra un poème à chacune des trois parties du monde (6); et Scymnus de

(1) *Voy. à l'Index de l'Athénée de Schweighaeuser*, les titres de ces écrits.

(2) Harpocrat. v. Ἄξονες.—*Scol. ad Sophocl. Œdip. Colon. v.* 219. — Cic. ad Att. ep. II, 6.

(3) Steph. Byz. v. Σελίνδιον.

(4) Strabo I, 31, 43. VIII, 522. XIII, 900. XIV, 677.

(5) Steph. Byz. v. Ἄθως.

(6) Strabo XIV, 642.

Chios, qui composa en vers une géographie qu'on peut ranger dans la catégorie des ouvrages d'exploration. En effet, cet auteur avait visité la Grèce, la Sicile, les côtes de la mer Adriatique, l'Italie et la Libye. Ecrivain de bon sens, bref partout où il parle d'après d'autres, afin de pouvoir décrire plus amplement les régions qu'il a visitées lui-même (1), et depuis longtemps d'un grand intérêt pour la science (2), il vient d'acquérir une importance nouvelle, par la restauration dont il a été l'objet (3).

On cite aussi avec estime les travaux de Métrodore de Scepsis, qui paraît avoir écrit une *Périégèse*, et qui est nommé par Strabon au sujet des Amazones et des peuples du Caucase; et les travaux d'Alexandre Cornelius Polyhistor, disciple de Cratès, qui vécut à Rome au temps de Sylla, et qui parla de Moso, législatrice des Juifs (4).

Mais, nous l'avons dit, ces écrivains ne nous paraissent pas appartenir à l'Ecole dont nous faisons l'histoire. Timagène lui-même, qui était d'Alexandrie, ne publia pas dans cette ville, mais à Rome, un périple en cinq livres, qu'on doit ranger, à ce qu'il semble, dans une catégorie moyenne entre la narration qui a pour but de plaire et la science qui veut instruire.

Tout en ajoutant à la masse des écrits géographiques, les écrivains de cette classe ne firent rien pour les progrès de la science; ils ne dépassèrent ni Eratosthène, ni Hipparque; et si leurs récits entretenaient cette curiosité générale et ce désir de reculer sans cesse les limites du monde connu qui animaient la nation grecque depuis les temps les plus reculés, ils nourrissaient aussi cet amour de la fable et du merveilleux qui altèrent la science grecque depuis les expéditions héroïques jusques aux conquêtes d'Alexandre et aux explorations de ses

(1) Lib. V, 65, 68, 69, 127.

(2) Dodwell. *Diss. de Scymno Chio.*

(3) Fragments des poèmes géographiques de Scymnus de Chio et du faux Dicéarque, restitués d'après un manuscrit de la bibliothèque Royale, par M. Letronne. Paris, 1840.

(4) Suidas s. v. Ἀλέξανδρος ὁ Μιλήσιος· — Vossius, *de hist. græc.* lib. I, p. 144.

successeurs. Déjà une foule de ces productions, que mentionnent Strabon, Ptolémée ou Athénée, s'étaient entassées dans les bibliothèques d'Alexandrie sans y provoquer de nouveaux Eratosthènes, lorsque des expéditions dirigées principalement vers l'occident vinrent, comme autrefois celles d'Alexandre dirigées vers l'orient, y ajouter de nouvelles lumières. Quand Strabon se rendit à l'Ecole d'Alexandrie pour compléter ses études et recueillir des matériaux pour sa grande composition, les Romains, à qui Polybe attribuait déjà la domination de la presque totalité de la terre habitable, parcouraient en vainqueurs l'Ibérie, la Gaule et la Batavie, une partie des îles Britanniques, de la Germanie. Leurs guerres jetèrent un jour nouveau même sur l'Asie et l'Afrique. Lucullus, Pompée, César, Auguste, Tibère, avaient fait, en personne ou par leurs lieutenants, une série de conquêtes pour la science. Les ouvrages de Dionysius et d'Agrippa, que Pline consulta comme des sources dignes de confiance, et qui avaient développé chez les Romains ce goût pour la géographie qu'attestent les travaux de Tacite comme ceux de Pline, montrent qu'on attachait alors à Rome, aux progrès de cette étude, tout l'intérêt qu'on avait à connaître les régions du globe qui étaient accessibles aux armées de l'Empire (1). Les relations de ces conquêtes étaient la plupart écrites dans la langue que le nouvel Alexandre avait choisie pour retracer les siennes; mais les Grecs, qui accouraient à Rome depuis longtemps et en grand nombre, les uns d'Alexandrie et d'Athènes, les autres de Pergame et de Syracuse, s'empressèrent de mettre dans leurs compilations d'histoire ou de géographie les résultats de ces explorations armées, et dès lors le monde grec tout entier put profiter de ces découvertes importantes.

En effet, selon Strabon, les historiens des guerres de Mithridate donnaient, sur les régions septentrionales et orientales du Pont-Euxin, des notions plus positives que celles

(1) Strabo, lib. XI, p. 497, 501.

d'Artémidore ou d'autres écrivains (1), et l'on peut inférer, de ce que Strabon a pu consulter ces écrivains, qu'il les trouva dans les bibliothèques d'Alexandrie. En effet, il est peu probable qu'il les ait vus à Rome, tandis qu'il n'y a doute ni sur son séjour dans Alexandrie, ni sur l'existence dans cette ville de tous les ouvrages importants pour la géographie. Soit pendant la vie de César, qui, durant le séjour qu'il y fit, s'entretint avec les savants qu'il y trouva, soit pendant les règnes d'Auguste et de Tibère, qui rétablirent les études ou érigèrent des sanctuaires pour les lettres dans la capitale de l'Egypte, on a dû y recueillir les ouvrages des nouveaux maîtres du pays qui méritaient de figurer dans les collections si célèbres qu'ils soutenaient de leur faveur. Les bibliothèques et le Musée d'Alexandrie avaient pu négliger les écrits de l'Egypte et de l'Orient ; la même chose n'a pas dû se répéter pour ceux de Rome devenue souveraine du pays.

Strabon trouva donc ces derniers dans les bibliothèques de l'Egypte ; et s'il ne conçut pas le dessein de son fameux ouvrage à l'aspect des trésors amassés par les savants de cette ville, s'il ne le rédigea pas pendant son séjour à Alexandrie et ses liaisons avec Boéthus, le stoïcien, il est certain que les visites qu'il fit avec lui au Musée et les excursions qu'il fit avec le gouverneur de la province dans la vallée du Nil, lui offrirent pour sa composition la moisson la plus abondante. Alexandrie était l'école géographique par excellence, et ce qui distingue le plus le travail de Strabon, c'est précisément ce fait, qu'il joint les connaissances de la géographie romaine à celles de la géographie grecque. Avec lui s'ouvre, sous ce rapport aussi, une ère nouvelle, celle où les Grecs, par l'instruction de détail qu'ils puisent avec leurs maîtres, les Romains, dans quelques expéditions vers l'Occident et le Nord, commencent à s'apercevoir que les indications des anciens géographes s'accordent moins avec l'état et les formes réelles de ces régions

(1) Strabo, lib. XI, p. 497, 501.

que les contours si vagues donnés par les poètes. Cette observation, la Grèce plus instruite l'exagère jusqu'à l'injustice ; elle rejette les Hellanicus, les Hérodote, les Ctésias, les Hécatée de Milet, les Damastes, comme des écrivains trop amateurs de fables pour inspirer de la confiance. Elle leur préfère les poètes dont les contours, plus vagues, se prêtent plus aisément au progrès des découvertes nouvelles (1).

D'après ce système d'exagération, Pythéas, Timée, Timosthène, Théopompe, Eratosthène, etc., sont mis dans la même classe (2).

Ce point de vue est surtout celui de Strabon, et il devra nous être constamment présent dans l'appréciation de ces jugements si téméraires qu'il prononce sur ses prédécesseurs.

(1) Strabo XI, p. a, 509.
(2) Ib., p. a, 190. — II, 92, 105, 104. III, 158. IV, 183.

CHAPITRE V.

TRAVAUX DE STRABON.

Strabon, élevé au milieu de ces nouvelles explorations et puissamment excité par ce mouvement « qui, » pour nous servir de ses paroles, « mettait les hommes de son pays à portée de connaître bien mieux qu'autrefois les Bretons, les Germains, les habitants de l'Ister, les Gètes, les Tirigètes et les Bastarnes, les régions du Caucase, l'Albanie, l'Hyrcanie et la Bactrie » (1), conçut un dessein analogue à celui qu'Eratosthène avait eu près de trois siècles auparavant. Il résolut non-seulement de réunir au travail de cet éminent géographe les renseignements obtenus depuis lui, mais d'explorer par lui-même quelques-unes des régions qu'il comptait décrire. Ses voyages furent considérables. Il dit lui-même que, du côté de l'occident, il est allé de l'Arménie jusqu'à la mer Tyrrhénienne, qui touche à Sardon (2), que vers le sud il est arrivé aux limites de l'Ethiopie. « Aussi, ajoute-t-il, de tous les géographes il n'en est guère qui aient vu par eux-mêmes, dans les intervalles ou les distances désignées, beaucoup plus de pays que moi. Car ceux qui en savent plus sur les régions d'Occident ont moins abordé celles de l'Orient, et ceux qui connaissent mieux ces dernières laissent à désirer dans les premières. Il en est de même de ceux qui connaissent plus le nord que le

(1) Lib. II, p. 118. Lib. I, p. 73.
(2) La Sardaigne?

sud » (1). Cependant, quelque importance que Strabon attachât à ses explorations, elles lui fournirent moins de matériaux que les écrits de ses prédécesseurs, qu'il les ait consultés dans sa patrie ou aux bibliothèques d'Alexandrie, où il y avait tous les livres et toutes les cartes. Cette question secondaire est difficile à résoudre, car on ignore combien de temps il passa en Egypte. Ce qui seul est certain, c'est qu'il y vint de Rome où il s'était rendu d'Athènes, et où il avait sans doute passé quelques années à consulter les sources latines (2), qu'il partagea son temps entre des études et des voyages, et que ses liaisons avec le philosophe Boéthus et avec le gouverneur Aelius Gallus lui permirent de profiter de tout ce que le Musée offrait de ressources (3). Il fit même un voyage d'exploration avec Gallus. « Lorsque Gallus était gouverneur, dit-il, je fis avec lui (l'an 730 de Rome) le voyage de Syène et aux limites de l'Ethiopie, et j'appris qu'il part aujourd'hui de Myoshormos pour l'Inde 120 vaisseaux, tandis que sous les Ptolémées un petit nombre seulement osèrent s'y rendre » (4).

Il avait entendu avec Aelius Gallus le son que la statue de Memnon rendait au lever de l'aurore, et il se plaît à consigner cette circonstance dans son ouvrage. (5).

Ce qui indique une connaissance spéciale d'Alexandrie, c'est qu'il cite des livres qu'il n'a dû trouver que là. Probablement il ne quitta l'Egypte, pour retourner à Amasée, que vers l'an 732.

Une révision complète de la science géographique ne pouvait d'ailleurs s'entreprendre que dans cette savante cité. Or, Strabon, qui avait déjà publié XLIII livres de *Mémoires historiques* (6), voulait embrasser et classer définitivement tous les

(1) Strabo, lib. II, c. 4, p. 117. Cf. lib. I, 58. II, 101. VII, 377, 379, et passim.

(2) On suppose qu'il y était resté de l'an 725 à l'an 728.

(3) Strab. I, 58. II, 101, 113.

(4) Strabo II, 118.

(5) Lib. XVII, *ed. Tzschucke*, p. 599.

(6) Ἱστορικὰ ὑπομνήματα [Perdu].

systèmes et tous les géographes qui s'étaient illustrés avant lui. Hipparque, Posidonius et Eratosthène devaient se trouver résumés dans son travail, rédigé sans doute dans les loisirs d'Amasée et dans un âge avancé (1), comme Homère, qui était pour lui le prince des géographes (2). Aussi ne se borna-t-il pas à consulter ses notes et les livres ordinaires ; il alla, au contraire, aux sources les plus authentiques, aux descriptions de ports, aux Périples, aux relations de voyages, se défiant toutefois de celles des marchands. Il estimait les historiens tels qu'Hérodote et Polybe ; mais ses principaux guides furent Hipparque, Posidonius, et, avant tout, Eratosthène, qu'il considérait comme le géographe par excellence, et qu'il s'appliquait à réhabiliter contre la critique souvent injuste d'Hipparque, qui, plus astronome que géographe, avait maltraité un écrivain plus géographe qu'astronome. Strabon conciliait cette déférence pour Eratosthène avec son respect exagéré pour Homère, quoiqu'Eratosthène eût combattu plus qu'aucun autre ce qu'il y avait de faux dans la vieille opinion qui faisait, du prince des poètes grecs, une autorité en géographie, erreur qui ne se soutenait que par la générosité avec laquelle les commentateurs prêtaient au poète des connaissances qu'eux seuls trouvaient dans l'*Iliade* et dans l'*Odyssée* (3).

Strabon aurait dû partager d'autant moins cette erreur qu'il se faisait du géographe une idée plus élevée, demandant qu'il eût, en géométrie et en astronomie, des connaissances

(1) M. Groskurd déduit de certains faits mentionnés au 6e et au 4e livre, que Strabon ne composa cet ouvrage que l'an 19 de notre ère, et à l'âge de 85 ans. M. Letronne place ce travail dans les années 20-26 de notre ère. [T. v. p. 250 de la Traduction française]. Si cette époque, obtenue par des inductions légitimes, paraissait trop avancée, il faudrait admettre dans la composition de Strabon des additions faites lors d'une seconde ou même d'une troisième révision.

(2) Heeren, *de fontibus Strabonis*. — Groskurd, *Einleitung*, p. XL et seq. — Hennicke, *de Strabonis geographicorum fide ex fontibus æstimanda. Gott.* 1792.— Siebenkees, *in Fabric. Bibl. græc. ed. Harles* t. IV.

(3) Vœlker, *Homer's Geographie, passim.*

suffisantes ponr comprendre les mesures de la terre, les cercles du globe terrestre et ceux du ciel, les éclipses du soleil et de la lune. « Le géographe, dit-il, doit montrer quelle est la grandeur et quelle est la nature de la terre ; quelle est sa position dans l'univers; quelles sont les proportions de la terre habitable et de celle qui ne l'est pas, et pour quelles raisons cette dernière ne renferme pas d'êtres animés. » Mais quand on considère que la géographie physique, la connaissance des animaux, des plantes et des productions du continent ou de la mer, et celles des limites naturelles de la terre, parurent à Strabon préférables aux notions plus arbitraires de la géographie politique (1), on est amené à demander s'il répond lui-même à l'idéal qu'il se plaît à tracer, et s'il était suffisamment préparé pour le travail qu'il entreprit.

En effet, partout son ouvrage atteste qu'il n'avait pas fait d'études bien spéciales de mathématiques ni d'histoire naturelle, et que l'industrie, le commerce et la navigation n'ont pas à ses yeux l'importance qui leur convient.

D'un autre côté, formé par la philosophie du Lycée et celle du Portique, il possédait une instruction assez générale. Il était aussi doué d'un bon sens positif et pratique fort rare chez les écrivains grecs. Peut-être même est-ce là ce qui a le plus empêché qu'il fût apprécié comme il eût mérité de l'être. En général, il est digne de confiance. Si parfois il critique ses prédécesseurs avec plus de zèle que de raison, et si, malgré son antipathie pour les fables, il lui arrive d'en recueillir (2), ce sont là des distractions; et quoiqu'il soit inférieur sous plusieurs rapports à Hipparque et à Eratosthène, il est supérieur aux écrivains de son temps pour tout ce qu'il traite.

En géographie mathématique, il n'apporte rien de nouveau à ce qu'avaient dit ses prédécesseurs. Il laisse même entièrement de côté les climats et les hauteurs pôlaires déterminés

(1) Lib. I, p. 4-14, 42-44. IV. p. 177.
(2) P. 151.

par Hipparque (1). C'est pour lui, comme pour Aristote et tous les astronomes qui avaient suivi le Stagirite, un principe, que la terre et le monde sont sphériques. Ce sont pour lui d'autres principes, que tout ce qui est pesant gravite vers le centre; que la terre est constituée autour de ce centre en forme de globe; qu'elle a le même centre et le même axe que le ciel; que celui-ci tourne d'occident en orient, et avec les étoiles fixes, autour du même axe et autour de la terre immobile.

Admettant ces principes avec tous les géographes du temps et sur la foi de tous les astronomes, il indique les principaux parallèles, l'*équateur*, les *deux tropiques* et les *cercles arctiques*, la division de la terre en cinq zones conformes à celles du ciel, en suivant, pour la grandeur du globe et celle de la terre habitable, Eratosthène, sauf quelques modifications faites par Hipparque dans les distances (2). Avec Hipparque il fixe à 3,600 stades la distance d'Alexandrie à Rhodes; à 4,900 celle de Rhodes à Byzance. Entre le parallèle de Byzance et celui de Thule, il change peu les distances intermédiaires, mais il blâme Eratosthène d'avoir mis cette région trop au nord. Ceux qui ont vu la Bretagne et Ierne, dit-il, parlent de petites îles autour de la Bretagne, mais point de Thule. Ierne est donc pour lui le point extrême de ce côté. La longueur de la terre, qu'on avait fixée d'abord à 78,000, puis à 70,000 stades, il la déclare un peu au-dessous (3); mais il la donne plus forte que le double de la largeur.

D'après son principe, qu'il faut se contenter de chiffres approximatifs toutes les fois qu'on n'a pas de chiffres exclusifs, c'est-à-dire, dont l'exactitude soit démontrée, il donne pour les mêmes distances des chiffres différents, laissant au lecteur le soin de choisir, ou choisissant lui-même tantôt ceux d'Eratosthène, tantôt ceux d'Hipparque (4).

(1) Lib. II, p. 132.
(2) Lib. I, p. 63.
(3) Lib. II, p. 105.
(4) Lib. II, p.

En géographie physique, il ne fait non plus que résumer les travaux de ses prédécesseurs. Il les modifie toutefois, et les enrichit même, tantôt avec un air de supériorité qu'il affecte volontiers, tantôt avec une déférence sincère. Des cinq zones qu'il admet, il ne croit habitables que les deux *tempérées*, situées en deçà et au-delà de la zone torride, comme dans le système d'Eratosthène. La zone torride et les deux zones glaciales sont inhabitables dans le sien, à cause de la chaleur ou du froid ; mais il ajoute cette circonstance ou cette indication, que l'équateur qui partage la terre en deux hémisphères, l'un austral, l'autre boréal, partage de même par moitié la zone torride. L'hémisphère boréal est celui où, en regardant l'Occident, c'est-à-dire, le point d'où part le mouvement du ciel, on a le pôle à droite et l'équateur à gauche. Passer de l'hémisphère boréal dans l'hémisphère austral est impossible, dit-il, parce qu'entre les deux il y a d'abord une mer, puis la zone torride. Le globe se compose de terre et d'eau (1). Les inégalités de la première sont peu de chose par rapport à la sphéricité. Strabon traite cette question d'après les idées de Straton.

Ses notions sur la *terre habitée* sont un peu plus avancées que celles de ses prédécesseurs ; mais il considère aussi cette portion du globe comme une *île*, et, pour rendre la figure de cette île plus sensible, il propose ainsi le tracé de deux carrés : l'hémisphère boréal forme les ²/₄ du globe ; tracez dans chacun de ces deux quarts un immense carré dont le côté nord soit un des parallèles ; le côté sud, l'équateur ; les deux autres côtés, les grands cercles qui passent par les globes. C'est dans l'un de ces carrés qu'est située la terre habitable, entourée de l'océan Atlantique comme une île (2). Cela est contesté, dit-il, par quelques-uns ; cependant l'induction y conduit, car l'expérience de tous les voyageurs atteste qu'ils ont toujours rencontré de l'eau aux deux points extrêmes. D'ailleurs, l'Occident et l'Orient

(1) Lib. I, p. 5, 6, 32.
(2) Lib. II, 112, 113.

sont *circumnavigués*. La partie du Nord et celle du Sud le sont également; car ce qui reste à visiter *est peu de chose*, quand on considère les limites de ce qui est déjà vu, et il n'est pas probable que l'Océan soit entrecoupé par deux isthmes aussi étroits (que le seraient les continents qu'on supposerait dans la partie non encore examinée). Il est à croire, au contraire, que cet Océan est continu, et cela d'autant plus que ceux qui ont tenté la circumnavigation ont été empêchés d'achever leur entreprise, non par un continent, mais par la disette ou par d'autres causes (1).

Strabon appuie ce système sur deux raisons physiques d'une valeur fort différente : l'inégalité des marées, et l'alimentation des astres par les vapeurs qui s'élèvent de l'Océan (2).

La terre habitable est, pour lui, une île, et cette île a la forme très-spéciale d'une chlamyde, dont les extrémités sont également resserrées à l'orient et à l'occident : c'était là une idée favorite des géographes d'Alexandrie, ou plutôt des historiens d'Alexandre, qui prodiguaient la forme de la chlamyde macédonienne. Sauf les quatre grands golfes dont l'entrée est étroite, la mer fait peu de découpures dans le continent. Ces golfes, ce sont la mer Caspienne (qui n'est pas un lac dans la géographie des Alexandrins, qui est liée au contraire à l'océan Oriental), le golfe Persique, la mer Rouge et la Méditerranée. L'étendue de la terre habitable est moindre que la moitié d'un des carrés dont il vient d'être question.

La longueur de la terre formant plus du double de sa largeur, Strabon fait, pour ainsi dire, des Indiens qui occupent l'extrémité orientale, les antipodes des Ibériens, « les habitants de l'extrême occident. » Il n'en est pas de même des Scythes et des Ethiopiens, dit-il, qui habitent l'extrême nord ou l'extrême sud (3), et qui sont trop rapprochés pour être antipodes.

Les anciens géographes aimaient beaucoup ces distinctions des

(1) Lib. II, p. 13, 59.
(2) P. 6.
(3) Lib. I, p. 7.

habitants du globe par compartiments terrestres. Géminus, qui considérait comme habitables non-seulement la zone torride, mais l'autre hémisphère, distinguait les habitants de tout le globe en σύνοικοι (qui habitent le même hémisphère, la même zone et la même latitude), en περίοικοι (qui habitent la même zone, mais à une distance de 30 degrés), en ἄντοικοι (qui habitent le même côté du globe, mais la zone tempérée du sud), en ἀντίποδες (qui habitent l'hémisphère opposé au nôtre) (1). D'autres, ne faisant attention qu'à l'ombre que le soleil projette à midi, classaient les habitants du globe en ἀμφίσκιοι, ἑτερόσκιοι et περίσκιοι, dénominations auxquelles on joignait même celles de ἄσκιοι, de βραχύσκιοι, de μακρόσκιοι et de ἀντίσκιοι. Ces dénominations indiquent toutes des études très-suivies (2).

Ce qui étonne le plus, après tant de recherches savantes et de voyages accomplis depuis Alexandre, c'est que, pour Strabon aussi, la terre cesse d'être habitable à 8,800 stades de l'équateur; qu'elle n'a que 29,300 stades de largeur (3), et que la terre de Cinnamome est la limite de la portion habitée au sud. Au nord, il fait, d'après Hipparque, une rectification dans les anciennes idées : ce n'est pas *Thule*, c'est *Ierne* qui est le point extrême, « au-delà duquel *on pense* que rien n'est plus habité » (4). Toutefois, il estime qu'on peut, comme pour le parallèle de Méroé, ajouter, par voie d'approximation, 3 à 4,000 stades, et élargir d'autant la terre habitable.

A côté de ces vues générales sur la géographie physique, Strabon en présente beaucoup de spéciales, surtout celle de l'élévation du sol de la mer, pour laquelle il suivait les idées si remarquables de Straton, peut-être trop peu examinées jusque-là. En effet on en était encore aux débats sur la coupure de l'isthme de Corinthe, et si la question du niveau de la mer et celle

(1) Gemin. Element. astron. c. 13. p. 50–52.

(2) Posidonius, dans Strab. II, 95, 135. — Cleom. *Cycl. Theor.* I, 7. — Achill. Tat. *Isag.* c. 31.

(3) Lib. II, p. 72, 114.

(4) II, 63, 115. VII, p. 294.

de l'élévation de son sol n'était pas entièrement abandonnée, du moins personne ne l'avait enrichie d'observations nouvelles. En général, les connaissances de géographie physique sont peu avancées dans Strabon.

Ce qui distingue son travail et en forme la majeure partie, c'est la géographie politique, pour laquelle il suit une sorte de *schématisme* reçu soit avant Eratosthène, soit depuis. La Libye est pour lui un *triangle rectangle*, et plus petite que l'Europe ; le Péloponèse est une *feuille de platane*, la Bretagne un *triangle*, l'Ibérie une *peau de bœuf* (1). Ces assimilations sont de tous les âges et de tous les peuples, et font pendant à l'*arc de Scythie* (forme de la mer Noire), à la *peau de brebis* (Chypre), au *triangle* ou à la *feuille de chêne* (Italie), à la *feuille de mûrier* (Morée), à la *feuille de tambouli* (Ceylan) (2). Mais, abstraction faite de ces comparaisons, qui font aujourd'hui de l'Europe une *vierge assise*, de l'Italie une *botte*, et de son extrémité méridionale un *talon*, Strabon, par l'exactitude de ses descriptions, la variété de ses détails d'ethnographie et de statistique, la richesse de ses indications pour l'histoire, les lettres, les sciences, les arts et les monuments, laissa loin derrière lui tous ses prédécesseurs.

Il aurait donné un plus grand nombre de noms propres, dit-il, s'il n'avait craint de surcharger son livre de mots barbares. Ce n'est pas cependant qu'il sacrifie le devoir d'instruire au désir de plaire ; à cet égard, son livre est, au contraire, une heureuse exception dans la littérature de l'époque ; c'est l'ouvrage d'un homme d'une haute raison, qui dédaigne les subtilités, et n'emploie la parole que pour rendre des pensées (3).

Il avance beaucoup la connaissance générale du globe, et en particulier celle de plusieurs contrées peu visitées avant lui, ou décrites avec peu d'exactitude. Après une Introduction un peu

(1) Rheinganum, *Gesch. der Erd-und Laender-Abbild.* p. 27.

(2) Eustath. *Comment. in Dionis. Perieg.* v. 157. p. 115. *ed. Bernhardy.*— *Agathem. Geogr.* 1, 5. — Pompon. Mela, II, 3. — Plin. *Hist. Nat.* IV, 4.

(3) Il hait le bavardage ordinaire des Grecs, qu'il appelle « les plus loquaces des hommes ». Lib. III, p. 165, 166.

étendue, et qui occupe les deux premiers livres, il décrit, d'après Polybe, Posidonius et Artémidore, 1° l'Ibérie (Espagne et Portugal, 3e livre), qui fut fréquemment visitée de son temps par les marchands d'Italie, et sur laquelle, ainsi que sur les Baléares, Gades et les Cassitérides, il rectifie plusieurs fois les indications de ses prédécesseurs, laissant d'ailleurs dans le vague ce qu'il ignore. Il décrit bien aussi la Gaule (4e livre), sur laquelle il paraît avoir eu également des rapports de marchands, et avec laquelle les relations étaient facilitées par un grand nombre de routes de commerce et de rivières navigables. Il éclaircit les bords du Rhin, sur lesquels il consultait les *Commentaires de César*, qu'il ne comprit pas toujours, et les indications d'Asinius, en les rectifiant (1). Il jette du jour sur la Bretagne, plus que sur l'île d'Ierne au sujet de laquelle il admet des doutes à l'égard de certains renseignements, celui, par exemple, que les habitants en étaient anthropophages, et sur Thule, dont il traite dans ce livre, où il est aussi question des Alpes.

Il est plus complet sur l'Italie, la Grande-Grèce, la Sicile, la Corse et les autres îles (livres 5 et 6), régions sur lesquelles, outre beaucoup d'autres écrits, il avait un *chorographe* qui indiquait les distances en *milles* (2), et qu'il comparait, quand il le pouvait, avec Artémidore et Polybe, ne donnant pas de chiffres quand ses sources n'en donnaient pas.

La Germanie (livre 7) lui est moins connue, mais il en nomme les principaux peuples, les montagnes et les fleuves, sauf ce qui était au-delà de l'Elbe. Il ignore, dit-il, si au-delà de la Germanie on trouve, suivant les uns les Bastarnes, ou, suivant les autres, les Jazyges ou les Roxolans. Il sait peu de chose sur

(1) Lib. IV, p. 200.

(2) Ce qu'on a entendu, à tort peut-être, de la carte d'Agrippa. Strabon, trad. en français, t. III, p. 164. Maltebrun croit que ce chorographe est l'ingénieur géographe qui avait été chargé par l'état de mesurer la partie de l'empire dont parle Strabon, et il en appelle aux travaux de géographie ou de statistique exécutés par les Romains. Voy. Biograph. univers. au mot *Strabon*, t. 44, p. 6.

les Sauromates et tous les peuples qui habitaient au-dessus du Pont-Euxin, et il reste dans le doute sur la question de savoir s'ils touchaient à l'Océan ou non. Il connaît mal, dans la Germanie même, la région située au nord de l'Ister (1), et laisse des lacunes qu'avec plus de confiance dans Pythéas, Hécatée le Jeune, Philémon ou Xénophon de Lampsaque, il aurait pu remplir un peu. Mais il donne des renseignements précieux sur la mer Baltique, les pays gothiques et slavons, les Cimmériens, les Gètes et les Daces. Pour plusieurs de ces régions, il profite des lumières répandues par les expéditions des Romains.

Ce même livre embrasse la Dacie, la Scythie, l'Illyrie, la Pannonie, les côtes orientales de la Thrace et l'Epire ; mais de tout ce qu'il y avait mis sur le reste de la Thrace et la Macédoine, il n'existe plus qu'un *extrait*.

Pour la Grèce et ses îles (livres 8, 9 et 10), il avait d'excellents guides dans Polybe, Posidonius, Artémidore; mais sa poétique déférence pour la science d'Homère, son point de départ, le jette souvent dans la confusion, et fait qu'il peint cette région comme fort ravagée et privée de beaucoup de villes qui avaient complètement disparu (2). Toutefois il anime ce qu'il dit de ces ruines par la richesse des souvenirs qu'il y rattache, par des vues élevées sur les monuments et les institutions, et surtout par des détails ethnographiques.

Pour l'Arménie, la Médie, l'Hyrcanie, la Parthie, la Bactriane (livre 11e) et pour l'Asie-Mineure, qu'il décrit avec le plus d'exactitude (suite du livre 11 et livres 12 à 14), il avait à lutter contre deux difficultés : le grand nombre de voyageurs qui parlaient de ces régions, et le caractère fabuleux des renseignements qu'on avait sur d'autres. Il est vrai que les régions du Pont-Euxin étaient peu visitées, à cette époque, à cause des pirates. Strabon rapporte cependant des faits curieux sur le commerce de ces contrees, où se réunissaient, suivant les uns,

(1) Lib. VII, 295, 306.
(2) Lib. VII, 332, 336.

70, suivant les autres, 300 peuples parlant autant de langues différentes, et dont la plupart étaient ou Sarmates ou habitants du Caucase (1). Il rejette beaucoup de renseignements donnés par les historiens de l'expédition de Cyrus, sur les peuples situés au nord ou à l'est de la mer Caspienne, les Scythes, les Celtoscythes, les Saces et les Massagètes des anciens. Il traite de même ceux d'Hécatée, d'Hérodote et d'Hellanicus, disant qu'on en croirait aussi aisément Homère et Hésiode parlant de leurs héros, que ces écrivains parlant des Perses, des Mèdes et des Syriens. Il n'adopte pas non plus sans défiance les rapports des compagnons d'Alexandre, parmi lesquels il distingue honorablement Néarque, Aristobule, Callisthène, et Mégasthène, l'envoyé de Séleucus à Palibothra. Il estime beaucoup aussi, pour ce qui concerne l'Asie au-delà du Taurus (2), les renseignements donnés par les Romains à la suite de leurs guerres contre les Parthes. Il ajoute qu'il faut être équitable en appréciant les notes recueillies sur les régions éloignées, vu que le nombre des voyageurs qui ont été à même de bien voir est petit, et que leurs rapports sont souvent contradictoires. « Ceux-là même qui s'y rendent *aujourd'hui* ne donnent pas de renseignements bien exacts. De tous les marchands qui vont dans l'Inde, il en est peu qui parviennent jusqu'aux bords du Gange, et ceux qui y parviennent sont ignorants » (3). « A l'orient, on ne connaît rien au-delà de la Sogdiane; ce qu'on en dit, ce sont des ouï-dire; ni Alexandre, ni les Parthes n'ont été au-delà » (4).

Pour l'Inde, l'Ariane et la Perse (livre 15), il avait, outre les relations des compagnons d'Alexandre et celles de Mégasthène, des renseignements plus récents, entre autres les détails que Nicolas de Damas avait recueillis sur Taprobane. Il fait donc là un grand pas sur Eratosthène, qui ne s'exprimait sur l'Ariane, la seconde de ses sphragides orientales, qu'avec une

(1 Lib. XI, 489.
(2) Lib. XV, p. 685.
(3) Lib. XIII, p. 798.
(4) Lib. XI, p. 518.

réserve embarrassée. Strabon, en confirmant la forme parallélogrammatique (τετράπλευρον τὸ σχῆμα) de cette région, en détermine la *largeur* et la *longueur* en chiffres, d'après Apollodore. Il fait l'une de douze à treize mille stades, l'autre de quatorze à quinze mille cinq cents (1), extension confirmée par les monuments (2).

Pour d'autres mesures de distance, Eratosthèneétait le meilleur guide que le géographe d'Amasée voulût suivre en Asie (3).

Si le système de traduction que certains historiens admettent d'après les textes de la tradition juive avait réellement existé au Musée, les écrits de l'Asie centrale auraient donné aux géographes des indications précieuses, ainsi que le montrent les textes et les inscriptions expliqués par les orientalistes (4). Or il était d'autant plus simple pour eux d'aller chercher de ce côté, que déjà Hérodote avait mis sur la voie par son catalogue des satrapies (5). Ils auraient donc consulté avec fruit les monuments de Persépolis, où ils trouvaient des inscriptions conformes du tableau d'Hérodote (6). Mais ils n'eurent pas cette idée.

Pour la Babylonie, la Mésopotamie, la Syrie (y compris la Phénicie et la Palestine) et l'Arabie (livre 16), Eratosthène et Posidonius furent les principaux guides de Strabon. Il avait d'ailleurs vu par lui-même une partie de ces régions; et ce qu'il dit sur la législation de Moïse atteste qu'il est au-dessus des préjugés ordinaires de la Grèce.

Après avoir consacré dix livres à l'Europe et six à l'Asie, il traite de l'Afrique en un seul. L'Egypte, qu'il avait visitée avec le gouverneur Gallus et dans la société de Chérémon,

(1) Lib. XV, p. 720,724. Ed. Casaub.

(2) Burnouf, Mémoire sur deux inscript. cunéiformes, p. 155.

(3) Lib. XV, p. 688.

(4) V. Burnouf, Comment. sur le Yaçna, p. 436.—Not. et éclairc., p. LV. — Lassen, *die altpersischen Keilschriften, nebst geograph. Untersuchungen*, p. 62-117. — Ritter, *Erdkunde*, t. VIII, l. III, p. 17 et suiv.

(5) Herod. III, 90-94.

(6) Ker Porter, Travels in Georgia, Persia, etc. London, 1821, 1. — Lassen, ouvrage cité.

prêtre et philosophe qui fut plus tard bibliothécaire à Rome, prend naturellement dans le livre la place principale. Strabon n'avait été que jusqu'aux cataractes, et il ne parle de l'Ethiopie que d'après une relation militaire de Pétronius, celles qu'avaient laissées Agatharchide, les historiens d'Alexandre sur l'Ammonium, et un ouvrage d'Iphicrate sur l'histoire naturelle de l'Ethiopie. Au début du livre il remonte à Eratosthène, se croit obligé d'exposer d'abord les vues de ce géographe, n'ose pas les réfuter de front, et ajoute avec une expression pleine de déférence : « Il faut en dire davantage » (1). Et comme il a sous ses yeux les relations et les traités de Pétronius, d'Eudore, d'Ariston et d'autres, il en dit plus, en effet, qu'Eratosthène.

C'est par les renseignements historiques, plutôt que par les indications géographiques, qu'il est supérieur à son devancier. Encore, ce qu'il donne sur l'Egypte n'est-il qu'une espèce de révision générale, plus ou moins critique, et non pas une véritable description. « Quant à la Libye, les déserts empêchent, dit-il, d'en étudier la majeure partie. Ce qui est au sud de l'*Ammonium* est inconnu. Les limites de la Libye et de l'Ethiopie ne sont pas complètement explorées, pas même du côté de l'Egypte et encore moins du côté de l'Océan » (2). Mais l'Afrique septentrionale et occidentale étaient visitées, le Périple de Hannon et les traités de Juba n'étaient pas ignorés de Strabon ; le territoire de Carthage était connu aux Romains ; et quand on considère ce qu'a fait le géographe pour la description de ces contrées, ne dirait-on pas qu'il n'a laissé qu'une esquisse de son travail ; ou bien que, s'il en a rédigé deux fois certaines parties, il n'a pas pu les revoir toutes, et que les unes sont l'ouvrage de sa jeunesse, les autres celui de sa vieillesse ? (3)

A-t-il joint des cartes à ses travaux de géographie ? C'est un fait que l'usage des cartes se répandit singulièrement à cette

(1) Δεῖ δὲ ἐπὶ πλέον εἰπεῖν. Lib. XVIII, c. 1.
(2) Lib. XVII, p. 839.
(3) *Is. Casaub.* de Strabone et ejus scriptis, ed. Friedemann vol. VIII, p. 30.

époque, que chez les Romains, qui en tout ont imité les Grecs, on en trouve soit dans les camps, soit dans les temples, soit dans les édifices privés (1). C'est un fait aussi que Strabon conseille de faire *une carte de sept pieds de long* (dans le sens du levant au couchant) et *un globe terrestre de dix pieds de diamètre* (2). Toutefois, on ne peut pas induire de ces conseils que celui qui les donne les a appliqués lui-même.

Dans tous les cas, un ouvrage comme le sien aurait dû produire parmi ses contemporains une sensation profonde. Il ne paraît pas avoir eu ce succès, car Marcien d'Héraclée, Athénée et Harpocration sont les premiers qui le citent. Sénèque, Pline et Tacite ne paraissent pas l'avoir connu, quoiqu'il fût assurément achevé entre l'an 7 et l'an 38 de notre ère (3). Cet ouvrage, il est vrai, était écrit d'un style simple et sévère ; il ne pouvait avoir la vogue des *récits merveilleux* qu'on aimait en Grèce ; mais il avait cela de commun avec les compositions d'Eratosthène et d'Hipparque, qui étaient citées par tout le monde. Moins heureux sous ce rapport, il le fut davantage sous d'autres. Il fut conservé avec soin. Les modernes lui rendent une justice éclatante. Il est traduit dans les langues des nations littéraires. Peut-être le jugement qu'en portent les traducteurs français est-il d'une bienveillance trop exclusive. « Parmi les ouvrages que le temps a respectés, disent-ils, il en est peu qui présentent un intérêt aussi vaste, aussi soutenu que la géographie de Strabon. Elle renferme presque toute l'histoire de la science depuis Homère jusqu'à Auguste ; elle traite de l'origine des peuples, de la fondation des villes, de l'établissement des empires et des républiques, des personnages les plus célèbres ; et l'on y trouve une immense quantité de faits que l'on chercherait vainement ailleurs» (4).

(1) Veget. de re milit. III, 6. — Propert. IV, 3, 37. — Varro, de re rusticâ, I, 2.

(2) Strabo II, 116.

(3) M. Letronne [*Note sur la traduction française*, t. V, p. 25] prouve cette circonstance pour le 16e livre.

(4) Traduction de Dutheil, Gossellin et Coray, Préface.

Nous serions heureux d'admettre avec Maltebrun que Strabon fit dans Alexandrie même la première rédaction d'un tel ouvrage, mais cette hypothèse est incompatible avec les autres études et les voyages de l'auteur.

On a supposé que l'ouvrage de Strabon, commencé dans la jeunesse de son auteur et retouché plus tard, n'a été achevé que dans sa vieillesse. C'est là une hypothèse que suggère l'état des diverses parties dont il se compose, mais qu'on ne saurait élever au rang d'un fait acquis.

Il en est de même de cette question, à savoir si cet ouvrage a été ébauché seulement ou considérablement avancé dans Alexandrie. Rien ne vient apporter de solution à cette question.

Que se fit-il dans Alexandrie après Strabon ?

CHAPITRE VII.

DE STRABON A PTOLÉMÉE.

Il est naturel d'admettre qu'une composition aussi savante que la géographie de Strabon fut déposée, peu de temps après sa publication, dans les bibliothèques d'Alexandrie, où l'auteur était connu, où il avait trouvé tant de ressources. Mais il est impossible de suivre les destinées de cet ouvrage au Musée ; rien n'est arrivé jusqu'à nous, ni sur l'accueil qu'il y reçut, ni sur les annotations, les critiques ou les compléments dont il y fut l'objet ; et quoiqu'un ouvrage de cette importance, et dont l'auteur avait laissé des souvenirs en Egypte, fût de nature à fixer l'attention de tous les savants, le fait est que l'Ecole d'Alexandrie n'en parle pas. On pourrait même induire du silence qu'elle garde à ce sujet, que ce livre ne fut pas connu d'elle dès son origine, et ne donna par conséquent, dans son sein, nulle impulsion nouvelle aux esprits. A l'époque où il fut rédigé, les études géographiques et historiques furent abandonnées, au contraire, à Alexandrie, malgré la fondation spéciale que fit l'empereur Claude, à l'effet de provoquer de nouvelles recherches sur les régions d'occident visitées ou subjuguées successivement par les deux puissantes cités de Rome et de Carthage (1). De l'an 50 à l'an 150 après Jésus-Christ, il ne se trouve pas dans Alexandrie un seul savant qui paraisse avoir songé à continuer ou à améliorer le travail de Strabon ; nulle

(1) *Voir* ci-dessus, t. I, p. 257.

part ceux qui s'occupèrent de géographie ne prirent cet écrivain pour leur guide; et les travaux plus anciens continuèrent à dominer la science, au point que la plupart suivirent Eratosthène ou Hipparque. Denys le Périégète, dans un poème géographique qui n'appartient pas à notre école et dont nous n'avons pas à parler, ne fit que mettre en vers les idées d'Eratosthène, en les complétant ou en les rectifiant d'après quelques relations faites postérieurement aux travaux du savant créateur de la science (1). D'autres, tel que Sotion, qui écrivit sur l'Inde et sur les courses d'Alexandre (2), et l'historien Appien, qui donne des indications si précises sur les régions de l'occident, s'étaient formés à l'Ecole d'Alexandrie. Ils lui empruntèrent leurs connaissances, mais ils ne parlèrent pas de Strabon. Les travaux si estimables de Pomponius-Méla, de Tacite, de Pline, de Marin de Tyr, tous accomplis ailleurs qu'au Musée, ne mentionnent pas la composition du géographe d'Amasée ; et quand on considère que Marcien d'Héraclée, Athénée et Harpocration sont les premiers auteurs qui la citent, on arrive naturellement à l'hypothèse que, publiée en Asie-Mineure, peu répandue pendant les deux premiers siècles de notre ère, elle n'a pas été connue dans la savante cité où jusque-là les études de géographie s'étaient concentrées. En effet, comment Marin de Tyr et Ptolémée, géographes éminents et systématiques, auraient-ils pu se dispenser de parler de Strabon, de le réfuter ou de l'invoquer, si, de leur temps, son ouvrage avait joui de quelque autorité? et comment n'en aurait-il pas eu, s'il eût été déposé dans la bibliothèque d'Alexandrie?

Quoique cela paraisse extraodinaire, il est donc à penser que l'ouvrage de Strabon ne fut connu dans Alexandrie qu'après l'époque de Marin de Tyr et de Ptolémée.

Si peu de travaux de géographie qu'elle fît dans l'intervalle de Strabon à Ptolémée, l'Ecole d'Alexandrie demeura

(1) Dionys. Perieg. ed. Bernhardy.
(2) Tzetzes, Chil. VII, 144. — Vossius, *De Hist. grae*, lib. III, c. 7.

néanmoins le dépôt des plus riches matériaux. Marin de Tyr ne parvint pas plus que le géographe d'Amasée à la dépouiller de sa supériorité, si remarquable que fût la réforme apportée aux anciens systèmes par le prédécesseur immédiat de Ptolémée.

En effet, Marin non-seulement consulta ses devanciers les plus illustres et recueillit leurs indications, mais il corrigea leurs théories. Au jugement de Ptolémée, son mérite se serait borné à copier les autres; mais loin de là, il les améliora beaucoup, et fut le véritable restaurateur de la géographie mathématique. Aussi laborieux que savant, il révisa sans cesse ses ouvrages, en fit plusieurs éditions et y mit beaucoup de renseignements nouveaux, que lui fournissaient deux généraux romains, Septimius Flaccus et Julius Maternus. Ptolémée, qui le dépouilla et qui ne fut pas plus juste pour lui qu'Hipparque ne l'avait été pour Eratosthène, dit qu'il reprenait les autres sans mieux faire qu'eux, et souvent sans consulter les meilleures sources (1); qu'il s'en rapporta, pour l'Orient, à un certain Maës, ou Titianus, riche macédonien, qui avait des relations de commerce avec ces régions, et qui faisait noter les distances par les voyageurs qu'il envoyait sur les confins de la Chine (auprès des Sères), mais qui, par esprit de vanterie, avait singulièrement grossi les chiffres (2).

Mais Marin de Tyr a-t-il eu réellement ce tort, ou Ptolémée se complaît-il à le rabaisser pour se grandir? La critique doit à Marin de Tyr plus de justice, car il a fait ces choses : 1° il a lu la plupart des auteurs anciens, réuni tout ce qu'il jugeait propre à déterminer la situation des lieux et l'emplacement des villes, et combiné ces matériaux avec les éclaircissements donnés par des voyageurs et des écrivains de son temps ; 2° déterminé autant que possible la longitude et la latitude de chaque lieu ; 3° dressé de nouvelles cartes avec une sorte de rets formé par les lignes de longitude et de latitude

(1) *Geogr.*, lib. I, c. 6 et 8.
(2) *Ibid.*, c. 7, 11, 12, 13.

se coupant à angles droits ; 4° rejeté la forme chlamydale de la terre, si fausse et si ridiculement maintenue jusqu'à lui ; 5° donné à l'Asie une extension plus considérable vers l'Orient, à l'Afrique, vers le midi ; 6° décrit et dessiné avec plus d'exactitude la côte septentrionale de l'Europe ; 7° porté à 90,000 stades la longueur de la terre ; 8° profité des cartes phéniciennes ; 9° et présenté un cours complet de géographie, dans lequel les bases des nouvelles cartes qu'il construisait se trouvaient discutées (1).

C'était là évidemment un travail important, et en partie supérieur à celui de Strabon.

Il est vrai que Marin fit une faute en séparant les latitudes des longitudes, traitant des premières dans son chapitre des intervalles horaires, ou de la distance des méridiens, et des secondes dans un autre chapitre destiné à indiquer les parallèles et à fixer leur éloignement de l'équateur. Mais si sa méthode de géographie astronomique ne fit pas faire de progrès à la science, du moins elle n'en entrava pas la marche. On peut lui reprocher d'avoir tracé sur sa carte les parallèles et les méridiens en ligne droite (2), et d'avoir altéré la forme des continents à mesure qu'il s'éloignait du parallèle de Rhodes, hauteur dont il faisait la base de sa graduation. En effet, d'après les observations et la manière de compter des modernes, il se serait trompé de plus de 410 lieues, 25 au degré, sur la longueur de la Méditerranée ; de plus de 800 sur la distance du cap Sacré au cap Comorin ; de plus de 1,600 sur l'emplacement des bouches du Gange ; du tiers de la circonférence du globe sur la distance du Thinae.

M. Gossellin a pu dire avec raison que, dans ce cas, aucun monument géographique ne présenterait plus d'erreurs (3).

(1) Ptolem., *Geogr.*, I, 9, 14.—Gossellin, *Recherches*, etc., t. II, p. 32.—Heeren, dans *Comment. Soc. Gott.* 1827, p. 17.—Humboldt, *Krit. Untersuch.* etc., I, 347.

(2) Ptolem., *Geogr.*, lib. I. c. 20, p. 22.

(3) *Recherches sur la géographie systématique et positive des anciens*, vol. II, p. 59.

Mais quand le critique ajoute que Marin de Tyr fit toutes ces fautes en appliquant l'évaluation de 500 stades au degré, proposée par Posidonius, à la graduation des anciennes cartes faites par Eratosthène sur le pied de 700 stades au degré, chacun sent qu'une distraction de ce genre eût été bien grossière pour qu'un géographe aussi distingué ait pu y tomber réellement.

La réforme que Ptolémée vint exécuter dans le travail de Marin paraît prouver qu'il s'y trouvait de grandes erreurs; mais rien ne constate qu'elles émanèrent de celles que signale M. Gossellin.

CHAPITRE VIII.

TRAVAUX DE PTOLÉMÉE.

Les erreurs où était tombé Marin de Tyr, malgré ses recherches, attestent qu'il n'y avait pas encore de description exacte de la terre, qu'on faisait peu d'explorations un peu lointaines, et que de temps à autre on reculait au lieu d'avancer.

C'est ainsi que Marin venait de bouleverser d'une manière fâcheuse les mesures trouvées par ses prédécesseurs, lorsque Claude Ptolémée, le savant le plus universel de son temps, vint entreprendre à son égard ce qu'Hipparque avait fait à l'égard d'Eratosthène, c'est-à-dire, choisir son ouvrage pour point de départ, mais n'y laisser subsister aucune erreur que l'état de la science permît de corriger. Ptolémée n'a pas, il est vrai, composé pour la géographie un livre comparable à la *Syntaxe*, mais sa *description* a longtemps guidé ceux qui se sont occupés après lui de l'étude de la terre.

Gossellin, dont le jugement sur Marin de Tyr est sévère, dit toutefois que Ptolémée s'appropria l'ouvrage de cet écrivain, qu'il aurait reproduit sous une forme plus heureuse, plus savante à la fois et plus abrégée. Par ce larcin comparable à celui dont le même critique accuse Eratosthène (1), il aurait conquis la célébrité due au Tyrien (2).

Cette opinion est encore fort exagérée. Il est très-vrai que

(1) *Voir* ci-dessus, Eratosthène.

(2) ***Recherches sur la géographie des anciens*, t. II, p. 68.**

Ptolémée a suivi le plan et pris les indications de Marin, que nous ne connaissons que par lui (1); mais en rectifiant partout son prédécesseur, en perfectionnant son travail et en allant plus loin [se trompant quelquefois, quoique remplissant d'ordinaire sa tâche de critique et de *réviseur* avec une science remarquable], Ptolémée a fait ces six choses : 1° il s'est rendu un compte précis de ce que doit être le géographe en possession de tous les matériaux de son époque (2) ; 2° il a mis dans un ordre meilleur ce qu'il trouvait de meilleur, la géographie de Marin de Tyr; (3) 3° il y a joint beaucoup d'indications nouvelles; 4° il a enseigné la manière la plus avantageuse de faire une bonne *description* de la terre ; 5° et 6° en tenant compte de la forme sphérique du globe et en adoptant des lignes courbes, il a réformé le vice fondamental de la projection des anciennes cartes, où toutes les lignes de longitude et de latitude se coupaient à angles droits.

Ce qui le satisfaisait le moins, ce n'étaient pas les théories générales de géographie mathématique, c'étaient les évaluations ou les déterminations de la position des lieux, qui ne pouvaient se faire d'une manière exacte qu'à la suite de bonnes observations. Or, c'était là précisément ce qu'avaient négligé la plupart des voyageurs. Hipparque seul avait bien indiqué la position, la hauteur polaire d'un certain nombre de lieux; mais ce nombre était trop petit en comparaison de ce qui restait à préciser, car le travail d'Hipparque n'avait pas été continué. Quelques géographes y avaient bien ajouté, pour certaines villes, l'indication si elles se trouvaient ou non sous le même méridien ; mais, pour se fixer eux-mêmes sur cette question, ils s'étaient bornés à remarquer si l'on y arrivait par les vents du nord ou par ceux du sud. La plupart des distances de l'orient et de l'ouest n'étaient indiquées que vaguement, les unes

(1) Ptolem., *Geogr.*, I, 6.
(2) *Geogr.*, lib. I, c. 1 à 5.
(3) Γεωγραφικὴ ὑφήγησις, libri VIII.

par négligence, les autres faute de connaissances suffisantes de la part des voyageurs qui les avaient recueillies. Des notions exactes manquaient surtout par suite du petit nombre d'éclipses de lune observées, même depuis qu'Hipparque avait appris à tirer parti de ces observations pour la géographie mathématique. De là vint que Ptolémée posa ce principe fondamental, qu'il fallait prendre pour bases les données qui résultaient d'observations exactes, et y conformer toutes les autres. C'était pour lui un autre principe, qu'il fallait suivre les dernières relations, non-seulement à cause des changements survenus dans le cours des siècles, mais à cause des progrès qu'avait faits l'observation, et qu'il fallait apporter à l'examen de ces documents une critique sérieuse. Il montra l'application de cette règle dans plusieurs cas donnés, cherchant à fixer les degrés de latitude et de longitude d'après les stades, les marches ou les voyages par nuits et par jours.

Il profita, pour l'Inde et particulièrement pour l'intérieur de cette région et la Chersonèse-d'Or, de plusieurs relations de marins et d'autres personnes qui avaient habité ces contrées. Il en consulta d'autres fournies par des marchands qui avaient visité l'Arabie-Heureuse, et en tira parti pour la géographie physique et ethnographique.

Cependant, ce fut pour la partie mathématique de la science qu'il se plut à les exploiter avant tout.

Tels sont les caractères généraux de la composition géographique que nous a laissée le célèbre astronome. Cet ouvrage, qui demandait les soins d'une édition nouvelle, car celle que l'abbé Halma a faite de quelques parties de cette composition manque de critique (1), reçoit ces soins, en ce moment même, de la manière la plus remarquable (2).

Voici maintenant ce que l'exécution du plan de Ptolémée,

(1) 1 vol. in-4°. Paris, 1828.

(2) Edition in-folio de Wilberg et de Grashof, dont il n'a paru toutefois que trois fascicules; petite édition de Nobbe, dont il n'a paru que le *specimen*, les travaux d'introduction et un volume.

ou les huit livres de sa composition, offrent de spécial. Ptolémée commence, dans son premier chapitre, par définir la science qu'il expose, et cette définition est importante pour l'appréciation de son travail. Il prend le mot de *géographie* non pas dans le sens narratif, mais dans le sens *graphique* ou *descriptif*, et pour lui la *géographie* est l'art de dresser des cartes générales de la terre. « La géographie, dit-il, a pour objet d'imiter le tracé de toute la partie de la terre connue, avec les choses principales qui s'y trouvent. » Il distingue cette science qui est générale, d'une autre plus spéciale, la chorographie. « Elle diffère, dit-il, de la chorographie, en ce que celle-ci, détachant de l'ensemble des cantons considérables, les figure séparément en comprenant (sur la carte qui les représente) les plus petits détails qu'ils peuvent renfermer, tels que ports, villages, dèmes, détours des grands fleuves et autres objets de ce genre, tandis que le propre de la géographie est de nous montrer quelles sont la nature et la position des diverses parties de la terre connue, qui forme un seul continent contigu dans toutes ses parties; et cela en nous indiquant les seuls points qui puissent tenir sur les cartes générales de la terre, à savoir les golfes, les grandes villes, les peuples, les fleuves les plus importants, et les points les plus remarquables en tout genre. » (1)

Ptolémée changea peu les théories générales de géographie mathématique de ses prédécesseurs ; mais il rétablit une grande erreur empruntée à sa *Syntaxe*, en remettant la terre immobile au centre du monde, erreur qui n'a pas, d'ailleurs, la moindre importance pour l'art de dresser des cartes terrestres. Mais le nouveau géographe fit de grands changements dans la détermination de la figure de la terre habitée et du contour de ses parties. Les cartes qu'on avait avant lui étaient défectueuses non-seulement pour les régions éloignées et peu visitées, elles étaient encore imparfaites pour les contrées rapprochées de l'Ecole d'Alexan-

(1) Letronne, *Journal des Savants*, décembre 1830, avril et mai 1831.

drie. De ce que valaient celles de Marin de Tyr, on peut inférer ce que valaient celles qu'on faisait depuis et après ce géographe. Dans l'ouvrage de Marin, non-seulement il se trouvait des fautes grossières sur les distances, mais encore de grandes inexactitudes pour les choses mieux connues. Il y avait dans ce travail une autre source d'erreurs. Les indications du géographe de Tyr, que devaient suivre les auteurs de cartes, ne s'accordaient pas toujours entre elles, ou bien étaient disséminées dans les diverses parties du livre qu'ils suivaient, car Marin avait donné, dans une partie de son travail, les longitudes, et dans un autre les latitudes. Or, de cette absence d'un plan régulier, il résultait que, pour avoir tout ce qu'on cherchait, il fallait compulser et rapprocher les uns des autres les différents livres de son ouvrage. Ptolémée, qui avait à signaler ce vice de méthode, ne se borna pas à montrer les défauts des cartes laissées par Marin ou de celles qu'on dressait d'après son système ; il enseigna l'art d'en dresser de bonnes et celui de faire la description de la terre sur un plan ou sur une sphère, expliquant à la fois la projection sur une surface sphérique et celle sur une surface plane. Son ambition fut d'exposer ces procédés d'une manière tellement claire qu'on pût réussir dans cette opération, même sans avoir de modèle, et au moyen de ses seules indications ; car il trouvait même de l'inconvénient à copier un modèle, les copies ne pouvant que devenir plus infidèles les unes que les autres à mesure qu'elles se multiplient.

Dans deux chapitres spéciaux de son livre premier, il enseigne la projection sur une surface plane et la projection sur une surface sphérique (1). Voici ce qu'il dit d'abord sur la première : « Il est bon, pour les raisons que je viens de donner, que les lignes qui indiquent les méridiens soient des droites, mais que celles qui représentent les parallèles soient des segments ou des arcs de cercle (τμήματα κύκλων) décrits autour du même centre. Ce centre étant supposé au pôle arctique,

(1) *Geogr.*, lib. I, ch. 21 et 22, p. 67 et 68, ed. Wilberg et Grashof.

toutes les droites des méridiens devront être tirées de là, de telle sorte que l'on conserve surtout l'aspect de la forme et de la surface sphérique. Les méridiens doivent donc former des angles droits avec les parallèles, tout en aboutissant néanmoins au pôle commun. Il sera impossible de conserver aux arcs des parallèles leurs rapports exacts avec les arcs du méridien ; mais il faut conserver ce rapport à l'équateur et au parallèle extrême, qui est celui de Thule. Pour les longitudes, il sera utile que le parallèle de Rhodes, qui tient le milieu entre tous les autres, soit divisé suivant le rapport exact, ainsi que l'a fait Marin, c'est-à-dire que le rapport soit de quatre cinquièmes à peu près, afin que la portion la plus connue de la terre conserve les véritables proportions de la longitude avec la latitude. »

Voici maintenant ce qu'il dit de la projection sur une sphère : « Le globe qu'on prendra sera de la grandeur nécessaire pour la multitude des objets qu'on y voudra représenter. Plus il sera grand, plus on y pourra indiquer de choses avec exactitude. Quel que soit donc le globe, après avoir choisi ses pôles avec soin, nous y attacherons un demi-cercle assez éloigné pour qu'il puisse tourner sans frottement. Ce demi-cercle sera étroit, afin qu'il couvre une zone moins grande. L'un de ses côtés passera exactement par les deux pôles, afin que nous puissions nous en servir à tracer les méridiens. Nous y marquerons 180 degrés de l'équateur aux pôles. Nous diviserons de même la ligne équinoxiale par un autre demi-cercle (il était inutile de s'occuper de l'autre moitié, un seul des deux hémisphères étant connu). Au moyen de ces deux demi-cercles, l'un fixe, l'autre mobile, nous placerons sur le globe tous les lieux dont la latitude ou la longitude est donnée dans les commentaires » (1).

On dit que, pour projeter d'une manière exacte l'image d'un pays sur une surface plane, Ptolémée employa la méthode que

(1) Ptolem. *Geogr.*, lib. 1, c. 22.

nous appelons stéréographique (1). Delambre a montré que Ptolémée ne connaissait pas ce procédé (2); que ce géographe conseille au contraire de prendre un parallélogramme rectangle dont les deux côtés les plus longs aient presque le double des côtés les plus courts (3).

Ainsi que la carte de Marin, celle de Ptolémée était couverte d'un réseau de méridiens qui y étaient tracés de cinq en cinq degrés, et de lignes parallèles à l'équateur qui passaient à des distances inégales, parce qu'elles marquaient les grandes villes, telles que Byzance, Rhodes, Alexandrie et Syène. On prenait pour parallèles extrêmes, d'une part, celui qui, dans l'hémisphère austral, avait une latitude égale à celle de Méroé dans l'hémisphère boréal; d'autre part, celui qui passait par Thule, à 63 degrés de l'équateur, vers les Ourses (4). Suivant ce système, la longueur de la portion connue du globe était, nous l'avons dit, de 72,000 stades, qui formaient pour Ptolémée 180 degrés, et qui le portaient à croire qu'il connaissait la moitié de la sphère; le fait est qu'il n'en connaissait réellement que 125. Cette inexactitude d'un tiers provenait, moitié de l'erreur qu'il commettait dans la mesure d'un degré, et moitié de celle qu'il commettait dans les distances géométriques.

Il fut plus exact pour les latitudes, dont un grand nombre étaient déterminées d'après les observations astronomiques.

Pour les cartes spéciales de certains pays, il suivit le principe de partir des points donnés comme certains, et d'y subordonner les autres, c'est-à-dire, de fixer d'abord les villes dont les positions étaient déterminées d'une manière exacte, et de placer ensuite les autres d'après les distances généralement

(1) Kœhler, *Allgem. Geogr. der Alten.*, p. 191 et suiv.

(2) *Mém. de l'Institut national,* sciences mathématiques et physiques, t. V, p. 40, 393.

(3) *Voir*, pour les détails, l'excellent Mémoire de Mollweide, dans *Monatliche Correspond.* vol. XIII, p. 322 et suiv.

(4) Ptolem. *ibid.* c. 3.

admises. Quant aux données ou aux distances indiquées en stades, il prenait pour l'ordinaire les plus petites et les convertissait en degrés à raison de 500 stades au degré (1).

Ainsi que dans les cartes de ses prédécesseurs, le nord était à la partie supérieure.

Marin de Tyr avait donné à la composition des cartes, si ancienne chez les Grecs, mais si peu avancée même par les travaux d'Eratosthène et d'Hipparque, une impulsion nouvelle; il avait multiplié ce moyen d'étude avec une sorte d'industrieuse activité. Ptolémée paraît être entré dans des voies analogues, et s'il a fait encore plus que son prédécesseur pour enrichir la géographie, il paraît aussi, qu'on me passe ce terme, avoir enrichi davantage la librairie géographique. On avait toujours plus ou moins distingué la rédaction ou la composition des cartes, travail qui formait à la fois la partie la plus scientifique et la partie la plus productive des études d'un géographe, de la composition des traités qui enseignaient cet art, ou de celle des ouvrages qui contenaient des descriptions narratives de la terre connue. Cette distinction devint naturellement plus nécessaire à mesure que la science s'enrichit davantage, et qu'à côté des géographes-mathématiciens il se trouva des géographes-mécaniciens, des gens qui firent une industrie spéciale de la multiplication des cartes, soit planes, soit sphériques. Il est douteux que Ptolémée se soit occupé lui-même de cette industrie, qui devenait importante à Alexandrie, en Grèce, et surtout en Italie, où nous trouvons non-seulement des cartes détachées, mais des tableaux ou des peintures de géographie d'immense dimension, celle d'Agrippa, par exemple, qui représentait la terre, et qui occupait les murs de tout un portique (2). Mais s'il n'a pas exercé cet art par lui-même, il est du moins probable qu'il a fait dresser ou *fabriquer* des cartes sous ses

(1) Mannert. *Geogr. der Griechen u. Roemer*, t. II, § 6, 7.

(2) Plin. *Hist. Nat.* III, 3. — Frandsen, *M. Vipsanius Agrippa*, p. 187.

yeux. Dans tous les cas, en enseignant l'art d'en composer, il a donné un plus grand développement à cette branche du travail scientifique, et ce sont toujours les cartes qu'il a en vue dans sa composition.

Dans le même livre (le premier) où il s'explique sur son plan, et distingue la géographie de la chorographie, il montre quelles connaissances elle exige, et indique sous quel point de vue il envisage la science; comment on doit procéder pour mesurer l'ensemble de la terre; quels renseignements on doit suivre pour donner de bonnes distances de détail. Il critique ensuite le travail de Marin, et enseigne cet art si précieux de dresser des cartes, qui est son objet spécial, et qu'il reprend sur la fin de son ouvrage, après avoir indiqué les principales choses qu'on doit porter sur ces représentations du globe. Dans toute sa composition, ce livre est le plus important, et il n'y a pas de comparaison à établir entre l'introduction de Ptolémée et celle de Strabon. Celle-ci fait l'histoire de la science, ou présente l'esquisse des progrès qu'elle a faits, tandis que celle de Ptolémé eapprend comment elle doit en faire encore.

Au second livre, commence la description ou l'énumération des points les plus importants (ὑφήγησις) de la terre par un prologue sur l'Europe, que suivent immédiatement cinq tableaux ou catalogues. On y indique pour la Bretagne, l'Espagne, la Gaule, la Germanie, la Rhétie, les Noriques, la Pannonie et l'Illyrie, les principaux lieux portés sur la carte ainsi que leur latitude et leur longitude en partant d'Alexandrie. On y joint des explications sur les limites, les promontoires, les fleuves, les lacs, les montagnes, les contrées, les provinces, les peuples et les villes du premier, du second et du troisième ordre.

Ptolémée continue son travail d'après cette méthode dans le livre troisième, qui embrasse, en cinq autres tableaux, le reste de l'Europe. Dans le livre quatrième, quatre tableaux sont consacrés à l'Afrique. Dans le cinquième, le sixième et une partie du septième, douze tableaux exposent les objets remarquables que présente la description de l'Asie. Vers la fin du septième

et dans son dernier livre, Ptolémée revient sur l'art de dresser des cartes, et de représenter snr un plan la sphère armillaire en même temps que la portion connue de la terre.

Comme partout ailleurs, il commence par critiquer ses prédécesseurs, mais il est assez obscur lui-même, et son texte est malheureusement tronqué dans cette partie.

Il distingue en Europe trente-quatre régions et cent dix-huit villes ; en Afrique, douze régions et quarante-deux villes ; en Asie, quarante-huit régions et cent huit villes. Partout il apporte des rectifications importantes aux données de Marin de Tyr et d'Hipparque, mais sans faire allusion à Strabon.

Ne pouvant avoir l'ambition d'indiquer, dans un coup d'œil général comme le nôtre, toutes les améliorations de détail qu'il donne, ou toutes les erreurs où il tombe, nous ne signalerons que ce qu'il offre de caractéristique.

C'est naturellement sur les régions éloignées qu'il se trompe le plus, par exemple, la mer des Indes qu'il prend pour une méditerranée, d'après les rapports du voyageur Alexandre (1). Il connaît fort bien la côte orientale de l'Afrique jusqu'au dixième degré de latitude sud ou, jusqu'au promontoire de Prasum, la côte de Zanguebar. Sur la côte occidentale de l'Afrique il n'avait pas été fait de nouvelles découvertes, et pour cette partie il ne dépasse pas beaucoup, dans sa description, celle que présentaient les anciens, les périples d'Hannon et de Scylax. Mais, le premier, il indique parfaitement la forme de l'Ibérie, celle de la Gaule et celle de la Bretagne méridionale. S'il connaît mal la partie nord de cette île, il met cependant sa *Juvernia* (Irlande) à l'occident, au lieu de la mettre au nord, comme avaient fait Eratosthène et Strabon. Sous le nom de Thule, et au 63e degré, il indique probablement l'île de Mainland, située au 60e. Pour les côtes de la Germanie jusqu'à l'Elbe, et pour la Scandinavie, il n'a pas plus de renseignements que Pline et Tacite. Il décrit bien la Chersonèse-Cim-

(1) *Geogr.* lib. II, c. 14.

brique et la partie germanique de la mer Baltique, mais il ignore qu'elle est méditerranée. On présume que c'est par des marchands d'Alexandrie qui faisaient le commerce de l'ambre, qu'il a pu reconnaître ces régions.

Il a de grandes lacunes et de grandes erreurs, des erreurs de 3 à 4 degrés pour la partie mathématique. Cependant, dans son ensemble sa composition était si supérieure à celles de Marin de Tyr, d'Hipparque et d'Eratosthène, qu'elle dut les faire perdre de vue. Elle s'éloignait trop de celle de Strabon pour la faire négliger à son tour : elle fit donc périr les unes et conserver l'autre. Enfin, elle faisait connaître une portion du globe beaucoup plus considérable que tout autre ouvrage; tandis que la terre connue de Strabon n'embrassait que 42 degrés (du 12e au 54e latitude nord), elle en embrassait 80 (du 16e latitude sud au 63e latitude nord) (1). Il est vrai que tout n'était pas avancé dans l'ouvrage de Ptolémée proportionnellement à ces chiffres; que ce n'était pas réellement la moitié en sus du globe qu'il connaissait sur Strabon. Il n'estimait lui-même sa conquête qu'à un quart, vu la différence des stades. Et en effet, les 42 degrés de Strabon formaient 29,400 stades, tandis que les 80 degrés de Ptolémée, à 500 stades, n'en donnaient pas plus de 40,000. C'était cependant là une magnifique conquête, quoiqu'une partie des régions ajoutées sur la carte de Ptolémée fussent peu visitées par les voyageurs, et par conséquent peu connues encore.

D'un autre côté, il est incontestable que rien, dans le livre de Ptolémée, ne tenait lieu des précieux renseignements de toute espèce que donnait celui de Strabon, et qui lui assuraient une importance spéciale. Si supérieur que fût donc le travail général de Ptolémée dans la partie mathématique, ce n'était pas une géographie usuelle; ce n'était pas cette espèce de géographie historique, politique, monumentale et littéraire, dont Strabon avait laissé une sorte de modèle.

(1) Pour la longitude, *voir* ci-dessus p. 370.

Cette place n'était pas disputée au géographe d'Amasée, qui la prit bientôt dans l'opinion générale, car il ne l'avait pas encore au temps de Plotémée.

Ptolémée garda la sienne, celle du plus habile compositeur de carte et du plus savant ordonnateur de géographie mathématique. En effet, quoiqu'il ne fît la circonférence du globe que de 180,000 stades à 500 au degré, comme Posidonius, et qu'il ne portât qu'à 72,000 stades la longueur de la terre habitée, qu'à 40,000 la largeur, ses 26 cartes spéciales, auxquelles il joignit une carte générale, forment dans l'histoire de la géographie le plus précieux de tous les monuments. Les manuscrits reproduisent plus ou moins imparfaitement ces cartes. (1)

Nous n'entrons pas dans l'analyse des discussions qu'a fait naître ce travail, dont l'histoire critique formerait un ouvrage à part et de haute importance; nous nous bornons à constater ce fait que, d'après le but de Ptolémée et la teneur de son texte, qui n'est qu'une sorte de commentaire de ses cartes, on est forcé d'admettre qu'il les a faites ou fait faire lui-même et antérieurement à sa composition (2).

Personne ne songea, pendant bien des siècles, à disputer ce rang à Ptolémée; et bientôt l'Ecole d'Alexandrie eut à lutter contre des circonstances trop difficiles pour songer à continuer des travaux qui demandaient autant de calme et d'encouragements.

(1) Cod. Vindob. et Cod. Venet.
(2) *Voir* ci-dessous Agathodémon, p. 378.

276

CHAPITRE VIII.

DE PTOLÉMÉE JUSQU'A LA FIN DE L'ÉCOLE.

La Grèce, qui eut plus de calme, publia encore, avant la chute des écoles polythéistes, quelques compositions de géographie assez importantes. Pausanias, qui avait voyagé, ce qui manquait à Ptolémée, composa, peu après ce géographe, un ouvrage précieux, une de ces Périégèses qu'aimaient les Grecs. Toutefois cet écrivain, loin de vouloir rivaliser avec Ptolémée, n'eut pas même le dessein d'imiter Strabon. Il se borna à la description de la Grèce, et son ouvrage ne serait pas à mentionner ici, s'il n'était propre à montrer combien il restait à faire encore après tous les travaux d'Alexandrie. En effet, Pausanias, voyageur qui consulta toutes sortes de voyageurs, des marchands grecs que leur commerce mettait en relation avec l'Italie, l'Espagne ou la Gaule, des navigateurs phéniciens qui étaient allés jusque dans l'Inde (1); Pausanias, qui redresse avec beaucoup de soin les fables de ses prédécesseurs, place encore chez les Ethiopiens la Table d'Hélios (2), et trouve l'origine du Nil dans les sources qui s'échappent de l'Atlas, se perdent ensuite dans le sable, passent sous la terre, et reparaissent plus tard. Il parle même encore de sauvages ou de satyres à grande queue de cheval, incapables de faire entendre un son distinct, et répète d'autres contes qui auraient dû disparaître depuis longtemps de la littérature géographi-

(1) VIII, 17; III, 1 1;II, 21 ; VI, 6 ; IX, 28.
(2) VI, 26.

que des Grecs (1). Il est vrai que c'étaient surtout des questions de géographie physique qui donnaient lieu à ces fables, et que, sous ce rapport, la science avait fait le moins de progrès ; mais on en était également encore à de vieilles erreurs en géographie politique, et même en géographie mathématique. Ainsi, le plus grand peuple, suivant Pausanias, est celui des *Thraces*, et « c'est pour cela qu'ils n'ont pu être soumis que par les Romains, à qui obéissent même les Galates, sauf les contrées que Rome dédaigne à cause du froid et du mauvais sol » (2).

Malgré l'état si imparfait encore des connaissances géographiques, l'Ecole d'Alexandrie n'essaya plus de les avancer après Ptolémée ; et tout ce que l'on fit désormais, soit en Egypte, soit ailleurs, ce furent des traités spéciaux, ou bien des abrégés d'ouvrages anciens, avec quelques améliorations. Le nombre des traités spéciaux est considérable, mais il ne s'y trouve rien d'important, si ce n'est la description de l'empire romain par Aristide. Les abrégés eurent plus de vogue et quelquefois plus de mérite. Marcien d'Héraclée, contemporain de Synésius, qui le mentionne (3), abrégea Ptolémée, qu'il qualifie d'ailleurs de θειότατος et de σοφώτατος. Il fit un périple en deux livres, résuma et compléta Artémidore d'Ephèse et Ménippe de Pergame, contemporain de Strabon (4), et auteur d'une circumnavigation de la Méditerranée (5). Il ne résuma toutefois Artémidore que sur la Méditerranée (τῆς καθ' ἡμᾶς θαλάσσης) aimant mieux

(1) I, c. 3.
(2) I, c. 9.
(3) Hoffmann, Marcianus, p. VII.
(4) *Idem*, p. VII.
(5) *Geogr. Minor.*, ed. Hudson. — M. Hoffmann croit que les fragments qui nous restent sous le nom d'Artémidore sont en réalité de Ménippe, *v.* son livre, *Menippos der Geograph aus Pergamon, dessen Zeit und Werk.* Leipz. 1841, in-8°, et son édition de Marcien, de Ménippe et du Stadiasme. Leipz. 1841, p. VII. Cf. l'édition de Marcien, par M. Miller, et les *Fragments de Scymnus*, par M. Letronne.

composer lui-même un périple des mers extérieures, tant orientale qu'occidentale.

Déjà, peu de temps avant lui, Agathémène avait résumé en deux livres Artémidore et Ptolémée. Marcien fit mieux que son prédécesseur, tout en se rencontrant avec lui. Il s'était publié tant de prétendus périples, qui contenaient des noms et des mesures imaginaires, et tant d'écrivains qui n'avaient pas pu examiner ces mensonges les avaient admis dans leurs ouvrages, que des compilations critiques pouvaient devenir utiles. Marcien donnait du mérite aux siennes. « J'écris, dit-il, ces choses après avoir examiné beaucoup de *périples* et dépensé beaucoup de temps à cette étude » (1). On voit, toutefois, par les auteurs qu'il recommande, que sa critique n'était pas sévère. En effet, Timosthène de Rhodes, le principal amiral de Ptolémée (ἀρχικυβερνήτης); Eratosthène, « que les chefs du Musée (Μουσείου προστάντες) appelaient *Béta* »; Pythéas, Isidore de Charax, Sosander, Simméas, Apellas de Cyrène, Eudoxe, Cléon de Sicélie, Hannon, Scylax et quelques écrivains obscurs, paraissent lui inspirer la même confiance (2).

Il met, toutefois, Strabon, Artémidore et Ménippe de Pergame au-dessus de tous les autres pour l'exactitude.

A mesure que tombaient toutes les autres études du polythéisme, la géographie, qu'on ramenait sans cesse à Homère et qui se liait au même tronc, tomba comme elles. Tant qu'il resta quelque chose des écoles païennes et qu'on y enseigna les mathématiques ou l'astronomie, la géographie fut cultivée, sans doute, mais elle ne fit plus de progrès. Un mécanicien d'Alexandrie, Agathodémon, dont l'époque est incertaine, mais qui vécut après Ptolémée (3), dressa, d'après celles de Ptolémée, des cartes qui furent assez heureuses pour passer dans quelques manuscrits du géographe, et être copiées de

(1) Préface de Marcien sur le *Périple de Ménippe*. ed. Hoffmann, p. 156.
(2) *Ibid.* p. 157 et sq.
(3) Vossius, Cellarius et d'autres.

préférence au moyen âge (1). C'était là un travail de science autant que de fabrication industrielle, car ces cartes diffèrent en plusieurs endroits du texte de Ptolémée qu'elles améliorent, et indiquent par conséquent des recherches ultérieures. Aussi acquirent-elles une grande célébrité dès qu'elles furent jointes au manuel de géographie de tous les peuples, des Arabes comme des chrétiens. Elles ont donc exercé sur les destinées de la science une influence profonde, et nous l'avons déjà dit, leur histoire spéciale offre une des plus belles questions d'érudition et de critique. Un des traducteurs de Ptolémée, l'abbé Halma, pense qu'elles furent copiées sur des cartes de Tyr, où elles étaient originairement composées, et qui avaient été transportées à Alexandrie, dans la bibliothèque du Musée de cette ville (2). Cela veut dire, sans doute, que c'étaient les cartes de Marin de Tyr. Mais *comment* et *par qui* ces cartes furent-elles portées à Alexandrie? à *quelle bibliothèque* ou à *quel Musée* furent-elles déposées dans la dernière de ces villes? c'est ce que personne ne saurait déterminer. Que Ptolémée ait eu connaissance à Alexandrie des cartes faites par Marin de Tyr, cela est hors de doute; mais il est difficile d'affirmer qu'Agathodémon a fait ses corrections d'après ces mêmes cartes, si vivement critiquées par le dernier des bons géographes d'Alexandrie.

L'hypothèse, que nous avons dans les cartes d'Agathodémon celles de Marin de Tyr, est aussi gratuite que celle qui fut présentée par Gatterer et d'autres, que l'ouvrage de Ptolémée est moins une géographie grecque que phénicienne (3).

(1) Fabric. *Biblioth. græc.* vol. V, p. 272, ed. Harles.—Haidel, *Comment. crit. de Ptolemæi geog.*, Norimb. 1737, p. 7.—Kramer, *Recension de l'édition de Ptolémée*, par Wilberg, Berlin, Jahrb. für wissenchaftl. Kritik. janvier 1839.—Schlicht, *De Tabulis geographic. antiquioribus*, Berol. 1712. In-4°.—Bertii *Theatr. Geographiæ veteris.*—Uckert, *Geogr. der Griechen und Rœmer*, t. I, partie II, p. 169, sq.—Letronne, sur l'édit. de la *Géogr. de Ptolémée*, par l'abbé Halma, *Journal des Savants*, 1830 et 1831.

(2) Halma, *Géographie mathématique de Ptolémée*, Préf. XXVIII.

(3) Gatterer Weltgeschichte I, 654.—Brehmer, *Entdeckungen im Alter-*

Ce qui est certain, c'est que les cartes d'Agathodémon ne répondent pas exactement au texte de Ptolémée. S'il est donc important que l'histoire des manuscrits de Ptolémée soit bien faite, celle des cartes qui accompagnent ces manuscrits serait également d'un grand prix; car ces documents ont subi de fortes altérations, non pas seulement depuis l'édition de Donis (1482), qui en a 27, jusqu'à celle d'Essler (1513), qui en a 46, mais encore depuis l'édition de Pirkheymer, qui en a 50, et celles de Munster, de Moletius et de Mercator, qui ont paru de 1525 à 1618, et qui ont ajouté au nombre des cartes et à la portée des indications.

Cependant, le plus important encore, ce serait de pouvoir suivre l'histoire de ces cartes depuis le Ve siècle jusqu'au XVe : c'est là qu'on verrait la solution de la question première, à savoir si Agathodémon a suivi Ptolémée ou Marin, ou bien ni l'un ni l'autre.

La géographie de Ptolémée et les cartes d'Agathodémon dominèrent longtemps la science. Si l'auteur des cartes est le grammairien du Ve siècle auquel s'adressent quelques lettres d'Isidore de Péluse, le moment de mieux faire était passé pour l'Ecole d'Alexandrie. Engagé dans les discussions religieuses, dans la lutte du christianisme et du polythéisme, le monde savant ne s'intéressait plus à ces travaux. Quand Etienne de Byzance, contemporain d'Agathodémon, essaya de faire un ouvrage important, un grand répertoire de géographie entremêlée d'histoire et de littérature, cet ouvrage (Ἐθνικά ou des villes) fut trouvé trop étendu et trop littéraire : un grammairien de Constantinople, Hermolaüs, le fit périr par un abrégé qui fut préféré au travail original.

Quand le christianisme vint à triompher, il essaya une réforme fondamentale dans les sciences avec lesquelles il s'était familiarisé pendant sa grande lutte. Ces sciences étaient,

thume, 1822, 2 v. in-8°.—Heeren, *de fontibus geographicorum Ptolemæi tabularumque iis annexarum*. Dans Com. Societ. Gotting. vol. VI. — Mannert, *Geogr. der Gr.* u. R. I, 162.

comme l'éloquence et la poésie, comme l'histoire et la philosophie, entremêlées, dans les auteurs polythéistes, de notions contraires aux idées chrétiennes. Les Pères les plus savants trouvaient que le système de Ptolémée était opposé aux codes sacrés, qui, suivant eux, ne s'accordaient ni avec la théorie de la sphéricité du globe, ni avec celle de l'existence des antipodes. Les auteurs chrétiens entreprirent donc de faire un changement profond dans la géographie païenne. Un voyageur célèbre dans les siècles du christianisme triomphant, Cosmas, surnommé *Indo-pleustes,* se chargea de ce soin. Il fit sur la cosmographie un *livre chrétien* (1), qui ne fut pas un ouvrage de science, mais que la majorité chrétienne accueillit de manière à compromettre la conservation dans les écoles des meilleurs ouvrages. Cela se conçoit. La *Topographie chrétienne,* de Cosmas, était seule conforme aux idées que l'Eglise voyait dans les textes bibliques.

Cependant, pour Cosmas, la terre habitable est une surface plane, ayant la forme d'un parallélogramme, dont les grands côtés sont le double des autres. En dedans du parallélogramme sont quatre bassins, la Méditerranée, la mer Caspienne, la mer Rouge, le golfe Persique. Au dehors, l'Océan, qui l'entoure, sépare le parallélogramme des continents anciennement habités par la race humaine, du Paradis, situé à l'est, et dont les descendants d'Adam occupèrent les côtes jusqu'à ce que l'arche du déluge les transporta sur le continent que leur postérité habite aujourd'hui. Celui dont ils sont bannis est joint, par des murailles verticales et cintrées dans leur hauteur, à cette coupole du ciel dont la partie supérieure est la demeure des bienheureux, tandis que la face inférieure forme le firmament, où le soleil et la lune accomplissent leur marche journalière. Ces planètes ne font pas le tour de la terre, puisqu'elles en sont empêchées par des murailles ; elles gravissent

(1) Χριστιανικὴ τοπογραφία, 12 livres, dans Montfaucon, *Collect. Patr. græc.* t. II.

simplement autour d'une montagne conique, placée dans la région boréale de la terre. Ce mouvement de rotation fait le jour et la nuit. Les jours sont plus ou moins longs, et donnent l'hiver ou l'été, suivant que le soleil, s'élevant plus ou moins haut, est plus ou moins empêché par la montagne de verser sa lumière sur la terre.

Au moyen de cette hypothèse, qui n'est qu'une parodie du système véritable, Cosmas explique le cours de la lune, ses éclipses et ses phases, aussi hardiment que les phénomènes du cours solaire; et si bizarre que fût ce système, les chrétiens le préférèrent généralement à celui de Ptolémée.

Les écoles polythéistes se trouvant closes, les véritables études de géographie mathématique s'arrêtèrent ainsi dans le monde grec et romain, comme les études d'astronomie.

Il était heureux qu'elles eussent fait à l'Ecole d'Alexandrie des progrès aussi étendus. Il fut heureux encore que la cosmographie trouvât, comme la géométrie et l'arithmétique, comme les diverses sciences d'application qui se rattachent à ces études, de nouvelles écoles et de nouveaux partisans parmi les Arabes qui vinrent, au VIIe siècle, recueillir l'héritage de science que laissait l'Ecole d'Alexandrie, et que ne prisaient plus les peuples qui l'avaient amassé, attirés vers d'autres idées.

Cet héritage, fruit du travail de trente générations, d'une foule d'hommes éminents et laborieux, était immense. Ce qu'Athènes avait fait pour les lettres, Alexandrie l'avait fait pour les sciences; et depuis le siècle d'Alexandre jusqu'à celui de Mahomet, rien ne se compare aux travaux accomplis en géographie, en astronomie et en mathématiques, à ceux des Alexandrins, qui ont éclairé les Arabes, le moyen âge et les modernes.

Les travaux d'histoire ont-ils répondu à l'importance des travaux de géographie?

LIVRE QUATRIÈME.

DES TRAVAUX HISTORIQUES DANS L'ÉCOLE D'ALEXANDRIE.

CHAPITRE I.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES SUR LES TRAVAUX HISTORIQUES DES GRECS APRÈS ALEXANDRE-LE-GRAND.

Nous venons de voir les immenses travaux de géographie de l'École d'Alexandrie. A ces travaux se rattachèrent des études historiques qui ne furent ni aussi brillantes, ni aussi étendues. L'histoire est le côté faible de la célèbre École, qui ne produisit aucun travail qu'on pût placer à côté de ceux d'Hérodote, de Thucydide ou même de Xénophon. Nous verrons toutefois qu'elle a composé une foule de monographies utiles et éclairci un grand nombre de questions importantes. On peut dire que, sans elle, nous ne connaîtrions pas l'antiquité grecque.

Pour être juste à son égard, et bien saisir le mérite d'une institution royale qui s'est attachée aux monographies et à la critique de détail plutôt qu'à la grande composition ou aux récits politiques tels qu'ils pouvaient convenir aux démocraties de la Grèce, il faut considérer à la fois l'état général où elle

trouva les recherches historiques et la situation spéciale qui lui était faite par ses protecteurs. Ces deux ordres d'idées, si propres à répandre le vrai jour sur la question qui nous occupe, montreront l'un et l'autre qu'à côté des ouvrages de géographie et de chronologie dont nous venons de rendre compte, les savants d'Alexandrie ont pu s'attacher, avec raison, à des travaux de détail, soit d'érudition, soit de critique.

En effet, une première observation qui est à faire, c'est qu'aucune des deux méthodes historiques que nous suivons aujourd'hui, ni celle qui est dominée par le point de vue philosophique, ni celle qui est dominée par le point de vue politique, n'était nettement reconnue. Des historiens éminents avaient paru, mais ni le domaine ni les principes, ni même le but de cette science n'étaient encore déterminés. Ceux qui s'en étaient occupés avaient suivi chacun les inspirations de son génie, les lumières de sa raison ou les prédilections de ses habitudes sociales; nul n'avait défini philosophiquement la mission de l'histoire. Nul même n'avait fait entrer cette science dans l'enseignement, dans cet ensemble d'études dont on s'occupait au Lycée ou à l'Académie. Le Musée ne trouva donc rien de fait, pas de règle, pas de théorie établie à cet égard.

L'histoire a la grande mission de voir les faits de la vie publique de l'espèce humaine, d'en rechercher les causes jusque dans les plis de l'âme ou dans les lois de la nature, et d'en faire jaillir les conséquences comme les leçons et la lumière des nations. Pour être bien faite, cette vaste tâche demande deux sortes de travaux et de talents, ceux de la *science* et ceux de *l'art*. Quels sont les événements? Quelles en ont été les causes, et quelles en seront les conséquences? C'est à la science historique à le savoir, à le découvrir. Comment faut-il exposer l'enchaînement providentiel des faits, de leurs causes et de leurs conséquences? C'est ici la part de l'art historique.

L'histoire est plus qu'une science et un art. A titre de leçon permanente et de maîtresse de l'opinion, elle est presque une institution, un enseignement public. Au-dessus de l'inté-

rêt des événements et du charme de la narration parlent, dans ses pages, les voix de la morale et de la politique, celles de la religion et de la philosophie. Sans leurs lumières les récits de l'histoire seraient les contes les plus monotones. Qu'y verrions-nous? Toujours des familles qui s'agrandissent, se répandent et forment des peuples, jouissant d'abord dans une sorte de calme des biens de la terre, instituant des fêtes nationales et célébrant des cérémonies religieuses, puis se disputant leurs biens les uns aux autres, se chassant des territoires arrosés de leur sueur, se privant les uns les autres de leur liberté naturelle, les vainqueurs s'enrichissant de la dépouille des vaincus, ceux-ci plongés dans la servitude, ceux-là s'abrutissant dans la mollesse, tombant sous le despotisme, se révoltant contre leurs maîtres, leur livrant des combats meurtriers, et rougissant de leur sang la terre qu'ils avaient jadis rougie de celui de leurs ennemis. En effet, celui qui a conduit les autres à l'attaque ou qui a tué le plus grand nombre de ses semblables, s'est d'abord décoré du laurier et a fait chanter sa gloire par l'enthousiasme général. Parce qu'il a su manier l'épée, on lui a confié le sceptre; et parce qu'il s'était distingué par sa prudence et sa valeur, ses descendants ont hérité de son pouvoir. Mais loin de continuer à donner aux peuples des lois de sagesse, encourageant les travaux rustiques, favorisant le commerce et faisant fleurir les sciences et les arts, ils se sont ensevelis dans l'absolutisme, ont provoqué les haines et les révoltes par leurs iniquités, et ont armé contre les flots irrités de leurs sujets une armée de mercenaires gorgée du fruit de leurs exactions. Ils envelopperont dans leur ruine la nation qu'ils n'ont pu envelopper dans leur décadence. Des voisins plus grossiers et plus robustes envahiront cette terre fortunée où règnent le luxe et l'impuissance, et ces barbares conquérants répéteront le même cercle vicieux.

Ils iront plus loin que leurs prédécesseurs; ils ne sauront plus obéir, ils ne souffriront plus de maîtres, ils se diront tous souverains et se disputeront tous le pouvoir. On s'égorgeait quand il n'y avait pas de lois; ils se détruiront au nom des

lois, et quand ils se seront lassés sans se désabuser, la défiance, fruit amer de leurs erreurs, ne leur apprendra que l'art de s'enchaîner mutuellement, au point qu'ils seront sûrs de prendre leur part à ce qui jadis ne servait de pâture qu'aux favoris de la fortune.

N'est-ce pas là tout ce que ferait voir l'histoire sans les lumières supérieures que jettent, sur des faits si vulgaires et si monotones, la morale et la politique, la religion et la philosophie? Or quel intérêt pourrait donc nous offrir une science qui nous traînerait ainsi de siècle en siècle, pour nous faire assister sans cesse aux mêmes événements?

Et pourtant l'histoire ancienne n'a montré nulle part d'autre prétention que de raconter successivement les faits et gestes de chaque nation, d'énumérer leurs lois et leurs institutions, de faire connaître leurs Dieux et leurs mœurs. Il y avait eu beaucoup de discussions sur la politique, peu sur la religion. Tout était restreint dans la sphère d'une étroite nationalité. Socrate avait irrité par ses exigences morales. Platon s'était vu réduit au silence sur la religion. Aristote avait fui, quoiqu'il eût peu dit sur ces matières. Il avait profité des courses d'Alexandre pour analyser les institutions de cent vingt états. Ce travail avait surpris ses contemporains par sa conception : l'étendue d'une telle entreprise découragea ses émules. L'histoire ancienne ne s'élevait pas jusqu'à celle des notions qui seules lui donnent de l'unité. L'idée de la communauté du genre humain, la vue d'un développement successif et graduel de tous les peuples d'après un plan providentiel, lui était étrangère. Il a fallu que la philosophie moderne fût éclairée par le christianisme pour comprendre que l'histoire des nations de la terre n'est pas un récit d'événements bizarres et décousus, que le jeu des destinées de l'espèce humaine forme un ensemble, part d'une cause et va vers un but; que cette cause est Dieu, que ce but est digne de sa providence; qu'il est, ou le bonheur présent de l'homme, ou son bonheur futur, au moyen de son perfectionnement; qu'il n'en peut exister d'autre.

Pour que l'histoire devînt une science aussi élevée, il fallut que la religion vînt ôter aux théories sociales une grande illusion, un rêve, celui du bonheur universel; il fallut qu'elle proclamât ce principe, que le but de la vie n'est point le bonheur présent, que c'est le perfectionnement.

En effet, dès lors un point de vue plus vaste, l'idée de l'éternité, vint dominer les questions du temps. Et, si défectueuse que puisse être encore l'application de ce principe dans une science où l'on ne voit que le fini, que des fragments, il est une distance incommensurable entre l'histoire qui repose sur l'intervention de la Providence, l'histoire dont Bossuet a le mieux conçu l'idée et donné l'exemple, et l'histoire des anciens, l'histoire dont Hérodote a laissé le plus magnifique aperçu.

Il y a de plus une énorme différence entre la manière dont Hérodote et ses successeurs, Thucydide et Xénophon, avaient conçu l'histoire, et celle dont on la concevait depuis Alexandre. Pour les premiers de ces écrivains, il y avait un monde de servitude, le monde barbare, et un monde de liberté, le monde grec. Pour les seconds, il n'y avait plus de monde libre : il n'y avait que des Grecs et des barbares. Les principes qui avaient inspiré les premiers historiens n'étant plus admis, il était naturel que l'on se bornât à composer de simples ouvrages d'instruction, ou des récits propres à flatter le vulgaire des lecteurs avides de merveilles. Aussi tous les historiens d'Alexandre, à qui pourtant était offerte une scène si vaste, loin de s'attacher à la méthode critique ou philosophique, tombèrent-ils dans le goût du fabuleux.

Il en résulta qu'au moment où l'Ecole d'Alexandrie commença ses travaux, l'histoire se trouvait dans le même état que la géographie, ayant besoin des mêmes travaux de révision.

L'Ecole d'Alexandrie a-t-elle fait ces travaux ?

La période qui suivit celle d'Alexande-le-Grand est une des plus fécondes pour la composition historique ; aucune autre ne produisit un plus grand nombre d'historiens.

En effet, les uns s'occupèrent de *l'histoire d'Alexandre* et de

celle *des peuples d'Asie et d'Afrique* que ses expéditions venaient de révéler aux Grecs; les autres, des *anciennes choses de la Grèce*, des *biographies* de ses grands hommes; d'autres encore, de *récits merveilleux*, ou d'*histoire contemporaine*.

Les écrits de tous étaient recherchés, surtout ceux des historiens d'Alexandre. Cela se comprend. Xénophon, historien d'une défaite et d'un retour désastreux, avait été lu avidement. La gloire des Grecs venait de briller jusque dans les régions de la fable; les narrateurs d'une suite de victoires remportées sur les Perses et tant d'autres barbares, par un Grec, un élève d'Aristote, devaient inspirer un enthousiasme universel.

Cependant de tout ce mouvement il ne sortit aucun ouvrage digne de transmettre à la postérité le récit de cette gloire nouvelle. Ailleurs le charme du style et les ressources de l'art avaient ajouté à la grandeur des faits; ici ce furent les événements seuls qui assurèrent le succès des historiens. On dirait, à lire les fragments des historiens de cette époque, que les faits étaient trop éclatants, trop éblouissants pour leur permettre de les saisir et de les peindre dans leur simple majesté.

En effet, leur plus grande faute n'est pas l'inexactitude, c'est l'exagération, assez maladroite pour répandre une fausse pompe sur des événements qui n'ont besoin de nulle parure. Cela est intolérable quand les faits sont grands par eux-mêmes. Or tous les historiens d'Alexandre tombèrent dans ce défaut. Ceux qui accompagnèrent ce prince, Anaximène, Callisthène, Onésicrite, Clitarque (auteur d'une vie d'Alexandre), Hiéronyme et Aristobule, non contents des merveilles réelles qu'ils avaient vues, en ajoutaient d'imaginaires. Callisthène, neveu d'un philosophe, rapportait que, dans le voyage à l'oracle d'Ammon, les bornes qui indiquaient la route du désert n'ayant pu être reconnues, des corbeaux la marquèrent aux Macédoniens, volant d'un trait rapide quand l'armée marchait, l'attendant quand elle se reposait, rappelant par leurs cris ceux qui s'étaient égarés la nuit (1). Onésicrite, autre philosophe et auteur d'une *histoire*

(1) Plutarch. in Alexandro.

de l'expédition d'Alexandre, dont il avait conduit une flotte sous les ordres de Néarque, renchérissait sur Callisthène. Clitarque, philosophe aussi, pécha par l'enflure; Anaximène, par l'abus de la rhétorique.

Les écrits de Charès sur la vie privée d'Alexandre; ceux d'Ephippus d'Olynthe sur les funérailles de ce prince et sur celles d'Héphestion; les itinéraires de Béton et de Diognète sur les marches des armées de terre; celui de Néarque sur les courses de la flotte, fournirent des matériaux précieux aux historiens. L'histoire des princes de Macédoine, par Marsyas de Pella, contenait beaucoup de détails sur la vie d'Alexandre, ainsi que les Ephémérides d'Alexandre par Diodote et Eumène. Consultés avec une sage critique, ils établissaient le goût d'une instruction réelle. En effet ce qui nous reste de ces ouvrages est précieux, et les fragments du dernier sont très-exacts. Mais le monde grec chérissait la fable encore plus que l'histoire, et celle d'Alexandre se prêtait aisément à l'altération.

Ceux qui en recueillirent les récits après d'autres renchérirent sur les témoins oculaires, et le résultat de ce système fut de jeter une teinte fabuleuse jusque sur les plus beaux faits.

Ainsi les historiens qui succédèrent aux contemporains d'Alexandre ajoutèrent de nouvelles exagérations aux anciennes. C'était un moyen de succès. Aussi Hégésias de Magnésie, dont le récit déclamatoire eut tant de lecteurs et dont le mauvais goût nous est attesté par Denis d'Halicarnasse et Plutarque, trouva-t-il un grand nombre d'imitateurs.

Cependant une grande mine était ouverte, et après les premiers transports excités par les gestes du héros, on s'occupa de l'histoire des peuples qu'il avait soumis ou révélés aux Grecs. Ces peuples eux-mêmes se montrèrent jaloux d'être connus, et deux prêtres savants, l'un babylonien, l'autre égyptien, Bérose et Manéthon, rivalisèrent avec ceux de la Judée en écrivant en grec. Pendant que les uns traduisaient pour les Grecs leurs codes sacrés, les autres leur ouvrirent les archives de leurs sanctuaires. Tout à l'heure nous parlerons de ce que

firent Manéthon et les Septante de Jérusalem ; nous dirons ici que Bérose, qui vécut probablement sous Ptolémée II, publia les *antiquités* de Babylone, Βαβυλωνικά ou Χαλδαϊκά (1), d'après les archives du temple de Bélus, dont il était le prêtre.

C'était là pour les Grecs une source d'études entièrement nouvelles. A la vérité un de leurs voyageurs, le médecin Ctésias, leur avait dejà fait connaître les traditions historiques de l'Asie centrale ; mais cet écrivain avait suivi des monuments assyro-persans, tandis que Bérose suivit plutôt des mémoires chaldéo-babyloniens. Aussi ses indications, appartenant à un théâtre plus rapproché de l'Occident, jouirent-elles bientôt d'une plus grande autorité chez les Grecs, et s'accordèrent-elles davantage avec celle des codes sacrés des Juifs (2). Un disciple de Bérose, Abydénus, continua ses travaux, et trois autres écrivains, Hécatée de Milet, Hiéronyme d'Egypte et Timée de Sicile, les complétèrent, en faisant connaître aux Grecs, le premier, les antiquités des Juifs, le second, celles des Phéniciens, le troisième, celles de la Syrie et de ses villes principales. A ces travaux qui se rattachaient à ceux de Mégasthène et de Deïmachus sur l'Inde, Asclépiade ajouta son traité des choses remarquables de la Bithynie.

Cette série d'ouvrages dut changer complètement l'ancien point de vue des historiens grecs.

D'abord la haute antiquité que s'attribuaient la plupart des peuples entrés ainsi dans le domaine de l'histoire, réveilla l'émulation de la Grèce, et fit mettre au jour les monuments de son histoire primitive. Mais les travaux qu'on publia furent rarement dirigés par l'esprit d'une critique éclairée. Le plus souvent les historiens se choisirent un sujet et un titre assez vagues pour pouvoir parler à la fois des hommes et des monuments, des traditions, des événements historiques et des fables.

(1) Eusèbe, qui le place sous Antiochus II, est dans l'erreur.

(2) Hupfeld, *Exercit. Herodot. specim.* I. C. III, p. 8-20. Marb. 1837. — Richter, *Berosi Chaldæorum historia*, Lips. 1825, in-8.

Les *Choses siciliennes*, par Callias de Sicile (1) ; les *Helléniques* et *Siciliques* de Timée, sicilien aussi ; les *Choses de la Samothrace*, par Idoménée de Lampsaque ; les *Antiquités des Rhodiens*, par l'historien Zénon ; les *Choses remarquables* de plusieurs autres pays, de l'Achaïe, de Messène, d'Ilium, n'étaient que d'amusantes compilations, et ne pouvaient se placer à côté des écrits de Bérose ou de Manéthon, composés d'après des archives de sanctuaires.

Il se trouva, il est vrai, des historiens qui prétendirent avoir suivi des voies semblables pour explorer les traditions de la mythologie, et parvenir aux faits sur lesquels reposait le culte des anciennes divinités et des héros de la Grèce. Euhémère, l'ami du roi Cassandre, publia, sur l'origine du culte des dieux, une sorte de récit qu'il affirmait avoir découvert dans les archives des temples; mais, loin de donner des faits et surtout de produire des textes anciens, cet écrivain ne suivait, dans son livre, que les opinions de son siècle et sa pensée sceptique.

Cléanthe, qui écrivit dans un meilleur sens sur les dieux, leurs combats et les mythes qui concernaient leur origine, composa aussi une histoire des héros. Mais ce qui nous est resté de plus complet dans ce genre est la *Bibliothèque* d'Apollodore, grammairien d'Athènes, qui avait puisé une grande érudition dans les leçons d'Aristarque, grammairien d'Alexandrie, et qui publia encore un autre ouvrage sur les dieux. On le voit, les générations, en cessant de croire, voulurent au moins recueillir des traditions sur ce qu'on avait cru autrefois.

Après les dieux et les héros on s'occupa des guerriers de l'époque historique, des législateurs, des philosophes, des poëtes, des acteurs même, en général de tous ceux qui avaient joué un rôle marquant sur la scène du monde. Apollodore publia une histoire des législateurs, une autre des sectes philosophiques, une autre encore des courtisanes d'Athènes.

Clitomaque écrivit également sur les sectes philosophiques ;

(1) On y trouvait des détails sur Agathocle, tyran de Syracuse.

Chrysippe de Soles, sur les anciens physiciens (qu'on ne distinguait pas des philosophes); Alexandre Cornélius, savant grec qui vivait à Rome, sur les pythagoriciens et leurs symboles; Démétrius Magnès, sur les historiens, les poetes ou autres écrivains qui avaient porté le même nom.

Cette période produisit des biographies plus importantes, sur des personnages qui avaient joué un plus grand rôle.

Les plus belles de toutes sont incontestablement les *Vies parallèles* de ce Plutarque qu'un philosophe sorti du Musée a formé à la science. Un plan neuf et fécond domine ce grand travail. On pouvait comparer d'une manière piquante les grands hommes de deux nations dont l'une avait été la maîtresse de l'autre, et l'était bien un peu encore quand déjà elle fut devenue son esclave. Plutarque ne fut pas trop au-dessous de sa tâche. Il s'en acquitta du moins avec toute la droiture et le respect des bonnes choses. Quand on n'écrivait plus l'histoire de Rome que pour flatter la reine du monde, il lui montra des guerriers, des législateurs et des sages supérieurs aux siens. Et combien, dans cette magnifique galerie de grands hommes, la bonne foi de l'historien et la vérité des jugements, qu'il porte avec tant de douceur, ont de charmes! L'exactitude de ses recherches n'est pas à dédaigner non plus, et M. Heeren dit avec raison que, malgré tous les défauts d'un style un peu chargé, souvent même confus, ces biographies ont transmis à la postérité un trésor de science morale d'un grand prix. (1)

Plusieurs autres historiens se choisirent le même cadre que Plutarque, mais aucun ne le remplit comme lui. Amyntien, qui composa des *Vies parallèles*; Empyclus, qui célébra César; Potamon de Lesbos, qui fit l'éloge de Tibère; Philon de Biblos, qui écrivit sur les villes illustres et les grands hommes qu'elles avaient produits; les empereurs Marc-Aurèle et Sévère, qui tracèrent eux-mêmes l'histoire de leur vie, et Hermippe le jeune, qui disserta sur les anciens législateurs, n'atteignirent pas même à

(1) De fontibus Plutarchi. — Cf. Schlegel, *Hist. de la litt. anc. et mod.* I, p. 131.

la hauteur de Diogène de Laërte, de Philostrate et d'Eunape, faibles penseurs, qui firent l'histoire des philosophes plutôt que celle de la philosophie.

Ces cadres permettaient de rédiger des notices précieuses, mais il y avait dans ces compositions peu de science, peu de critique et peu de méthode. On se mit surtout à l'aise dans des écrits publiés sous une foule de titres que nous rendrions par celui de *Mélanges* et sous lesquels une foule d'auteurs traitaient toutes sortes de matières.

On fit des ouvrages plus utiles et qui demandaient plus de travail, ce furent des récits *sur les événements* du temps. C'est ainsi que Démocharis, neveu de Démosthène, traça l'histoire des événements arrivés dans la ville d'Athènes; Straton, celle des guerres que les Romains firent aux derniers rois de Macédoine; Théophane de Lesbos, celle des guerres de Mithridate.

Deux auteurs de cette classe se mirent hors ligne par des vues élevées ou des études sérieuses: ce furent Aratus et Polybe qui visitèrent Alexandrie tous deux, mais qui n'y trouvèrent pas de maîtres dans l'art d'écrire l'histoire.

Le premier fut l'historien de la ligue achéenne et celui de ses propres actions.

Le second nous a laissé une histoire universelle sur les événements qui se sont passés depuis l'origine de la seconde guerre punique jusqu'à la fin du royaume de Macédoine, ouvrage qui ne comprend qu'un espace de cinquante et quelques années, mais qui est le type et le chef-d'œuvre d'une méthode. En effet, Polybe, ambassadeur de la ville de Mégalopolis, l'une des plus considérables de l'Arcadie, compagnon d'armes de Scipion et en quelque sorte d'Aratus et de Philopémen, réunissant à des talents éminents des connaissances spéciales, résolut, le premier parmi les anciens, d'écrire une histoire *pragmatique*, d'indiquer les causes des faits et d'analyser leurs résultats. Et fidèle à ce plan, Polybe exposa les événements avec une rare supériorité de conception.

La littérature historique de la Grèce s'enrichit ainsi, même

dans cette période de décadence, de plusieurs chefs-d'œuvre et d'immenses matériaux pour l'avenir. Soit par les guerres portées à l'extrême Orient et à l'extrême Occident, soit par les explorations des navigateurs ou d'autres voyageurs, le monde connu changea complètement pour les Grecs, qui se familiarisèrent avec des nations dont leurs ancêtres avaient à peine entendu prononcer les noms, et puisèrent dans les livres et les traditions de ces peuples des connaissances nouvelles.

Ainsi, dans l'histoire aussi, un vaste champ s'était ouvert à côté de l'Ecole d'Alexandrie.

Comment l'a-t-elle exploité elle-même? Y soutient-elle l'éclat de son nom?

CHAPITRE II.

TRAVAUX HISTORIQUES DE L'ECOLE D'ALEXANDRIE.—HISTOIRE D'ALEXANDRE ET DE SES SUCCESSEURS.

Alexandrie, qui réunissait dans ses bibliothèques les meilleurs ouvrages, et dans ses Musées les écrivains les plus célèbres, a produit peu d'historiens distingués.

Attachait-elle trop de prix à l'étude des lettres, de la critique, de la philosophie et des mathématiques, pour pouvoir consacrer des loisirs suffisants à l'histoire? Ou bien d'autres raisons l'empêchèrent-elles de l'écrire avec succès?

Il est très-vrai qu'elle fut avant tout une école de science et d'érudition. Cependant tous ses travaux touchaient au genre historique et demandaient la connaissance des faits. Aussi ni l'absence de loisirs complets ni des prédilections quelconques n'expliquent-elles l'infériorité que nous signalons, et qui doit avoir eu d'autres causes.

En effet, elle en a eu de puissantes. D'abord l'Ecole d'Alexandrie fit dans ses travaux historiques deux grandes fautes : elle négligea les études générales de législation et de politique qui donnent à ces travaux leur plus haute valeur ; et loin de s'élever aux principes qui les éclairent et les fortifient, elle se perdit dans ces monographies qui embarrassent les vues d'ensemble.

Ensuite, l'Ecole d'Alexandrie non-seulement ne rechercha pas les principes de la science historique, elle n'attacha même pas à l'art de l'écrire l'importance qu'il a toujours. Elle établit

des théories pour plusieurs genres de composition, mais elle n'en sut pas donner pour l'art d'écrire l'histoire.

A ces deux causes il s'en joignit d'autres. L'Ecole d'Alexandrie, pendant la durée de neuf siècles, ne jouit pas un instant de cette liberté d'esprit qui est la condition première de la bonne composition historique. Aucun des membres du Musée n'eut l'indépendance de Polybe ou de Plutarque. Aussi se bornèrent-ils tous à amasser dans les bibliothèques des Lagides des matériaux pour les siècles suivants. Mais, sous ce rapport, aucune autre cité du monde grec ne peut rivaliser avec ce qui se fit au Musée d'Alexandrie. Les faits du grand règne d'Alexandre excitèrent dans la savante colonie d'Egypte le même enthousiasme qu'ailleurs, mais on ne s'y livra pas aux mêmes fables. Le prince qui la gouvernait, Ptolémée Soter, publia lui-même, sur ces conquêtes, une relation qui ne fut peut-être pas un ouvrage brillant, mais qui se distingua par l'exactitude et l'impartialité, et qui fut la critique des exagérations d'Aristobule, compagnon d'armes de Ptolémée, que l'exact Arrien consulta moins que lui quand il composa son expédition d'*Alexandre*.

Une fois que la savante Ecole fut entrée dans cette voie, elle fit en histoire ce qu'elle a la gloire d'avoir fait dans toutes les études, en philosophie comme en astronomie et en médecine : elle mit la vérité en place de l'erreur. Eratosthène, ayant corrigé les géographes qui l'avaient précédé, corrigea aussi les historiens, du moins ceux d'Alexandre, quoiqu'il ne paraisse pas d'ailleurs avoir composé pour cet objet d'ouvrage spécial, et que les indications d'Arrien et de Plutarque nous laissent dans le doute si c'est dans sa *Géographie* ou dans sa *Chronographie* qu'il a mis ses corrections. (1)

Les auteurs modernes, généralement guidés par une dissertation déclamatoire de Heyne, accusent les historiens alexan-

(1) Plutarch. Alexand., p. 665, 683. — Arrian., lib. V, de Alexand., p. 102 et 103.

drins de crédulité et d'indifférence en matière religieuse, d'ignorance en fait de politique, de déclamation et d'exagération en fait d'histoire. On va voir quelle confiance méritent ces jugements qui reposent sur une grande confusion. En effet, ces écrivains reprochent généralement à l'Ecole d'Alexandrie tous les défauts qui caractérisent les historiens d'Alexandre, avec lesquels ils les confondent. C'est à la fois une erreur et une grande injustice. (1) Chaussard désigne la première classe des historiens du roi de Macédoine sous le nom de *romanciers d'Alexandrie* ou écrivains de l'école orientale. Il place *à la tête* de cette *première classe* Hégésias de Magnésie, Callisthène, Onésicrite, Clitarque ! Mais si l'on peut désigner ces historiens sous le nom d'*Ecole orientale*, qu'il faudrait expliquer, du moins ils n'ont jamais eu rien de commun avec l'Ecole d'Alexandrie. L'historien Hégésias n'est pas le philosophe du même nom qu'on trouve à la cour de Ptolémée; et Callisthène, Onésicrite et Clitarque n'ont jamais fait partie de l'Ecole d'Alexandrie, si ce n'est aux yeux de ces écrivains qui vivent de vieilles erreurs. Les savants du Musée ont si peu corrompu l'histoire des guerres d'Alexandre, que, seuls, ils ont songé à rectifier les relations fabuleuses dont se nourrissait la Grèce.

Les productions historiques d'Alexandrie furent moins éclatantes que celles des pays grecs, mais elles furent plus spéciales et plus exactes dans chacune des cinq classes que nous y distinguons : *Ouvrages sur les peuples non grecs*, *antiquités grecques*, *biographies*, *histoire contemporaine*, *chronologie*. Pour tous ces travaux l'Ecole d'Alexandrie était placée dans les conditions les plus favorables. Quel parti en a-t-elle tiré ?

(1) V. Chaussard, dans sa traduction d'Arrien, vol. I, p. 9, et les écrivains spéciaux sur l'Ecole d'Alexandrie.



CHAPITRE III.

OUVRAGES SUR DES PEUPLES ANCIENS, RÉCEMMENT PORTÉS A LA CONNAISSANCE DU MONDE GRÉCO-ÉGYPTIEN.

Ceux des peuples anciens et non grecs que l'École d'Alexandrie pouvait le mieux étudier, c'étaient d'abord les Égyptiens qui jouaient depuis longtemps un grand rôle dans les traditions de la Grèce ; c'étaient ensuite les Juifs, entrés dans le domaine historique des études grecques depuis Alexandre ; c'étaient enfin les diverses populations de l'Éthiopie, de l'Arabie et de la Méditerranée que visitaient les amiraux, les navigateurs et les autres voyageurs des Lagides.

Pour l'histoire de l'Égypte l'École d'Alexandrie eut à sa disposition, avec les monuments les plus précieux du pays, les communications directes d'un prêtre d'Héliopolis.

En effet, Manéthon, en voyant le monde grec d'Alexandrie s'occuper des anciens peuples de l'Asie, résolut de lui ouvrir aussi les trésors historiques de l'Égypte. Est-ce l'amour de la science, le désir de révéler aux nations une existence des plus anciennes et des plus glorieuses, ou un motif plus spécial (le désir d'éclipser cette nation juive qui venait de traduire en grec, dans Alexandrie même, et pour la cour ou pour le Musée, ses codes sacrés) qui dirigea le prêtre d'Héliopolis? On l'ignore, car il est difficile de dire si les travaux de Manéthon ou ceux dits des septante interprètes furent entrepris les premiers. Mais on conçoit que chez les Égyptiens et chez les Juifs la pensée de se faire mieux connaître à leurs nouveaux

maîtres, afin de se faire estimer davantage, soit née simultanément et ait excité une sorte d'émulation. Dans tous les cas, il n'y avait pas au monde de sources d'histoire plus respectables que les codes de ces Juifs qui avaient eu successivement des rapports avec les Égyptiens, les Arabes, les Babyloniens, les Mèdes et les Perses ; les archives de ces prêtres d'Egypte qui avaient dirigé si longtemps la royauté, et qui avaient sans nul doute des relations avec le sacerdoce de l'Ethiopie, de l'Inde et de l'Asie moyenne. L'histoire et la législation des Juifs étaient liées étroitement à l'histoire et à la législation de l'Égypte, et comme la nouvelle dynastie attachait une grande importance à la question religieuse, et qu'elle nomma un conseiller spécial de législation, afin de tirer parti pour les nouvelles lois des lois et des institutions anciennes, il est à croire que les codes des Juifs n'ont pas échappé à l'attention des savants. Si ceux du Musée ont accordé à la traduction des Septante et aux sources historiques qu'elle leur ouvrait toute l'attention qu'elles méritaient, ils ont dû consulter les travaux d'histoire de Manéthon avec un intérêt spécial. Il y avait pour leurs investigations critiques de belles questions à débattre. Les deux nations qui se disputaient les égards des Grecs étaient ennemies depuis longtemps. L'une avait été assujettie à l'autre. Elle n'en parlait qu'avec de grandes haines quoiqu'elle en eût imité quelques institutions. Les Égyptiens professaient pour les Juifs des sentiments non moins hostiles, et y ajoutaient une sorte de dédain, qui toutefois n'avait pas empêché des rapports d'alliance et d'amitié dans des temps plus heureux pour l'un et l'autre des deux peuples maintenant asservis. Il y avait là, outre les questions de critique générale, des questions d'un intérêt spécial. Que les Pharaons dont parle Moïse eussent régné sur l'Égypte entière ou sur une partie seulement de cette contrée, les codes juifs n'en donnaient pas moins, sur l'ancienne situation du pays, les indications les plus précieuses. Les prêtres d'Égypte qui n'avaient pu taire dans leurs archives les rapports qu'Aaron et Moïse avaient eus avec les souverains du

pays au nom de leur peuple, comment s'exprimaient-ils sur ces relations? Les récits des deux nations étaient nécessairement différents. Comment ceux des Égyptiens déviaient-ils de ceux des écrivains sacrés, là où ils ne s'accordaient pas avec ce magnifique ensemble de documents? que mettaient-ils à la place du merveilleux qui plane sur l'histoire de Moïse?

Tout cela méritait d'être débattu par les Grecs jetés au milieu des Juifs et des Égyptiens. Les historiens d'Alexandrie ont-ils débattu tout cela avec quelque exactitude? Nous l'ignorons; mais les écrits d'Appion et de Josèphe nous font croire qu'une vive polémique éclata à ce sujet entre les deux nationalités rivales, et que les Grecs d'Alexandrie se rangèrent, grâce à Manéthon, du côté des Égyptiens.

Manéthon prit possession des prédilections grecques par plusieurs compositions, et surtout trois livres d'*Ægyptiaques*, pour lesquels il avait consulté : 1° *les colonnes sacrées d'Hermès*, 2° un ancien *chronographeion* égyptien, et 3° les traditions. Il mentionnait cent treize générations, de trente-une dynasties, et descendait jusqu'au roi Nectanébo, chassé par Ochus peu de temps avant Alexandre, la troisième année de la 107e Olympiade (1). Le premier livre contenait onze dynasties des *dieux* et des demi-dieux, ou 192 rois qui avaient régné 2300 ans; le second, huit dynasties, ou 92 rois qui avaient régné 1121 ans; le troisième, les douze dynasties suivantes, qui avaient occupé le trône pendant 1050 ans. Dans plusieurs endroits, l'auteur montrait combien Hérodote s'était trompé sur l'Égypte.

Il est inutile de dire que, s'il ne se trompa pas lui-même, il prit du moins souvent la fable et la mythologie pour l'histoire.

Quel que fût le degré d'exactitude que Manéthon eût apporté à son travail, il ouvrait aux Grecs une antiquité à laquelle ils n'avaient rien à comparer, et les intéressait d'autant plus vivement qu'ils rattachaient leur origine à celle des colonies

(1) Syncell., p. 78 et 256. — Joseph. lib. contra Apion., p. 1052, 1039.— Theophil. ad Autolyc. III, p. 130. — Euseb. Præp. Evang. exord. lib. II.

sorties de l'Égypte. Un travail analogue, entrepris par Eratosthène, atteste que les Grecs et la cour elle-même donnèrent une grande attention aux sources où avait puisé le prêtre égyptien. En effet, Eratosthène composa, par ordre de Ptolémée II ou III, un catalogue des rois de Thèbes, d'après les documents égyptiens de Diospolis, qu'on traduisit pour lui en Grec. (1)

A sa publication historique, si nouvelle pour des Grecs, Manéthon en ajouta une autre plus curieuse encore dans les annales de la religion, son livre sacré, ἱερὰ βίβλος, contenant la théologie des Egyptiens (2).

C'était là ouvrir encore un monde nouveau aux Grecs, qui avaient si profondément altéré leurs vieilles traditions sur la religion de l'Égypte.

Nous l'avons dit, soit peu avant ces publications égyptiennes, soit concurremment avec elles, parut une série de publications judaïques, plus vastes, plus complètes, embrassant à la fois l'histoire, la théologie, la législation et la politique, en un mot, l'immense recueil des codes sacrés traduits en grec. Ils furent du moins indiqués au Musée, sinon traduits en entier.

C'était là un monde nouveau encore ; c'était un bel ensemble de documents sur l'histoire des Hébreux, celle des Égyptiens, des Phéniciens, des Babyloniens, des Mèdes, des Chaldéens, des Assyriens et des Perses. Or, quoiqu'il n'y ait pas trace de l'attention qu'excitèrent ces documents au Musée, il est impossible d'admettre qu'ils y passèrent inaperçus.

Outre cela, l'Ecole d'Alexandrie fit encore connaissance avec quelques peuples de l'Asie et de l'Afrique méridionale, par les voyageurs envoyés en Ethiopie, sur les côtes de l'Arabie, aux Indes et dans l'Afrique proprement dite. Les relations de ces explorateurs donnèrent des éclaircissements sur les questions

(1) Syncellus, p. 91. — Jablonski, Adnot. in Eratosth. Catalog. Cf. Desvignoles, *Chronologie de l'Histoire sainte*, t. II, p. 659.
(2) Fabric. Bibl. græca IV. 132.

d'histoire aussi bien que sur la géographie. Une foule de productions de ce genre se succédèrent au Musée depuis les compilations de Callimaque sur les institutions des peuples barbares, celles d'Ister sur l'Egypte, et les *Libyques* de Ménéclès, jusqu'aux compositions sérieuses de Timagène, de Strabon (qu'il nous faut citer aussi parmi les historiens), de Philon, d'Apion, d'Appien, de Didyme, et de ceux de leurs successeurs que nous avons cités dans l'histoire générale de la célèbre Ecole (1).

Nous ne rappellerons pas ici tous ces travaux dont il ne reste souvent que les titres, mais nous en signalerons ceux qui firent époque dans les études d'histoire.

Timagène consulta à Rome les matériaux rassemblés sur les Gaulois, et publia, sous le titre d'*Antiquités des Gaules*, des recherches importantes sur cette région encore nouvelle pour les Grecs, et sur laquelle on n'avait, avant lui, rien de satisfaisant. En compulsant un grand nombre d'écrits, il fit connaître, sur l'origine des Gaulois, des faits longtemps ignorés des Romains eux-mêmes, suivant le témoignage d'Ammien-Marcellin (2). Plutarque ajoute qu'il avait consulté l'ouvrage de Callisthène sur les Galates (3). Quintilien, qui jugeait avec quelque sévérité, loue Timagène d'avoir ranimé la composition historique longtemps négligée (4).

Philon et Apion n'eurent pas le mérite de faire connaître des nations nouvelles; mais ils éclaircirent l'histoire des Juifs et des Egyptiens, et jetèrent dans les études historiques du Musée des éléments de philosophie et de religion, qui entrèrent pour beaucoup dans cet éclectisme, ce syncrétisme et ce mys-

(1) Voyez les titres de quelques-uns des plus curieux et des plus importants de ces travaux, t. I, p. 192.

(2) Lib. XV, c. 9. Ambigentes super origine prima Gallorum scriptores veteres notitiam; sed postea Timagenes, et diligentia Græcus et lingua, quæ diu sunt ignorata collegit ex multiplicibus libris.

(3) Voy. Plutarch., de fluviis, p. 21, ed. Manucc.

(4) Institut. Orat., lib. X, p. 203, ed. Rollin.

ticisme dont Alexandrie devint plus tard le berceau ou le théâtre. L'esprit allégorique de Philon l'empêcha de discuter les annales de son peuple sous le point de vue critique, mais la plupart de ses traités ne laissèrent pas d'en mieux expliquer le génie. Son adversaire, l'égyptien ou le grec Apion, écrivit moins sur les Juifs que contre ce peuple. Mais son traité sur les querelles qui éclatèrent entre les Juifs et les Grecs d'Alexandrie, à l'occasion du projet qu'on eut de placer les statues de Caligula dans les synagogues, ranima le goût un peu éteint des antiquités judaïques. Apion publia aussi, sur l'Egypte, des mémoires qui ne répondirent peut-être pas à la haute opinion que l'auteur avait de son mérite (1), mais qui entretinrent l'amour de ces recherches.

Chérémon aussi publia des *Egyptiaques*.

En général, l'Ecole d'Alexandrie montra peu de goût pour l'histoire des peuples d'occident, qui occupèrent les Romains, ses maîtres, dans cette période. Les Ibériens, les Gaulois, les Germains, les Cimbres leur eussent offert un vaste champ d'études. Mais, pour le cultiver avec succès, il eût fallu vaincre les obstacles que présentaient les idiomes étrangers. Or, un véritable désir de s'instruire en aurait bien triomphé, puisque les armées romaines occupaient l'Espagne, la Gaule, la Bretagne, la Germanie et les bords de l'Ister. Une studieuse école d'histoire pouvait donc recueillir, sur l'occident et une partie du nord, des renseignements nouveaux pour le monde grec. Mais les Alexandrins manquèrent de zèle pour ces recherches; et ils n'étudièrent pas plus les langues de l'occident que celles de l'orient. Quand le poète Archias écrivit en vers l'histoire des guerres cimbriques,

(1) Pline, *Hist. Nat.*, lib. I, p. 8 (ed. Bipont). Apion.... quem Tiberius Cæsar cymbalum mundi vocabat, cum publicæ famæ tympanum potius videri posset, immortalitate donari a se scripsit, ad quos aliqua componebat.

il s'occupa moins des guerriers du nord que de leurs vainqueurs, les Romains.

L'institution de Claude, qui voulut forcer les goûts de l'Ecole d'Alexandrie en l'obligeant d'étudier l'histoire de l'Etrurie et de Carthage avec celle de Rome, échoua contre cette indifférence pour les pays et les langues barbares, que les Grecs d'Alexandrie, si éclairés sous beaucoup de rapports, partagèrent avec ceux de la métropole (1).

La Grèce, son histoire et ses antiquités demeurèrent donc l'objet de prédilection des Alexandrins. Toutefois ils y joignirent l'étude de l'histoire romaine par déférence pour leurs maîtres, ainsi que nous allons le voir.

(1) Voir ci-dessus, t. 1, p. 139



CHAPITRE IV.

OUVRAGES SUR LES ANTIQUITÉS GRECQUES ET ROMAINES.

Le jour répandu sur les antiquités des peuples d'orient développa dans le sein de l'Ecole le goût si prononcé des antiquités nationales, et elle fit pour la Grèce des travaux semblables à ceux qu'on lui présentait sur l'Egypte, la Judée, la Phénicie, l'Assyrie, la Perse. Un de ses membres, Philochore, publia une histoire d'Athènes qui remontait aux siècles les plus reculés et se terminait à la mort d'Antiochus Théos, ouvrage estimé, et dont il reste des fragments précieux (1). Les traités de Callimaque sur les cités les plus anciennement fondées ; ceux d'Ister sur l'*Attique*, l'*Argolide*, l'*Elide* et d'autres ; et celui d'Apollonius de Rhodes, sur l'origine des villes, furent peut-être les plus beaux écrits de ce genre. Apollonius s'occupait spécialement de l'origine d'Alexandrie, dont l'histoire méritait si bien d'être transmise à la postérité.

Toutefois elle n'a pas publié un grand nombre d'ouvrages où l'histoire ancienne des Grecs se trouvât éclaircie. C'est qu'au lieu de s'attacher exactement aux faits, elle mêlait à l'histoire les traditions des poètes, regardant toujours Homère et Hésiode comme les sources des plus belles études. Cependant plusieurs de ses écrivains examinèrent la question historique de la mythologie, et démontrèrent l'origine purement hu-

(1) Bœhnecke, *Forschungen auf dem Gebiete der attischen Redner*, t. I, p. 211 et suivantes.

maine de quelques divinités. D'autres analysèrent l'histoire des héros et des législateurs. Les *Commentaires historiques* de Strabon, l'*Histoire étrangère* de Didyme, une foule d'écrits semblables, dont nous avons cité les titres et les auteurs, renfermaient des détails précieux ; et les compilations d'histoires merveilleuses, qu'on continua avec zèle dans cette période, en contenaient elles-mêmes qui n'étaient pas à dédaigner. Ptolémée Chennus, qui se fit remarquer par une production pareille, publia, sous le titre de *Sphynx*, un ouvrage fort estimé.

Néanmoins, dans les derniers siècles de l'Ecole, ce ne furent plus les Grecs, ce furent les Romains qui absorbèrent principalement l'attention de ses historiens. Longtemps Rome avait cherché des leçons en Grèce ; elle en avait adopté le culte, étudié les lois et les sciences. La Grèce n'oublia jamais le rôle qu'elle avait joué dans la civilisation des Romains, et elle s'y attacha comme à son œuvre. Les Alexandrins allèrent, comme les autres Grecs, continuer à Rome un enseignement depuis longtemps commencé. D'ailleurs, les Romains étant devenus leurs maîtres, la gloire des deux peuples était confondue. Dès avant cette communauté de sentiments, un grand écrivain, Polybe, avait annoncé aux Grecs la puissance de Rome. Hiéronyme de Cardie avait encore parlé légèrement des Romains dans son livre des *Epigones*. Mais, à partir de Polybe, les historiens grecs renchérirent les uns sur les autres dans leurs panégyriques des Romains. Denys d'Halicarnasse assigna à cette nation une origine beaucoup plus illustre que celle qu'on lui attribuait communément. Sa préface même est remarquable sous ce rapport. Il affirme qu'aucune cité barbare ou grecque n'a produit d'aussi grands hommes que celle de Romulus ; et son livre tout entier est un éloge du peuple qu'il place audessus de tous les autres. Suivant lui, l'empire de Rome comprend toute la terre habitable ; il s'étend non-seulement sur la Méditerranée, mais sur tout l'Océan navigable !

En ajoutant que ces maîtres du monde n'avaient plus d'ennemis, ni Grecs ni barbares, l'historien d'Halicarnasse était loin

de prévoir que des hordes campées sur les bords de la mer Caspienne aiguisaient leurs traits contre les légions romaines, et que bientôt de toutes parts elles se lèveraient pour aller partager les provinces de l'empire. Au reste, Denys d'Halicarnasse semble écrire pour les Grecs et vouloir leur révéler les antiquités peu connues de Rome. Il ne faut donc pas le confondre avec les parasites qui vécurent de la faveur d'une ville où il ne paraît être resté, lui, que le temps nécessaire pour ses études. Son ouvrage ne s'étend d'ailleurs que sur la première guerre punique.

L'histoire romaine devint si chère aux Grecs, que Plutarque s'y attacha dans ses œuvres morales comme dans ses biographies, s'il est vrai que les *Questions romaines* soient de lui. Castor de Rhodes, qui vécut en Asie, s'acquit le surnom de φιλορωμαιος. Juba, prince numide, auquel Auguste donna un gouvernement en Asie, paya son tribut aux vainqueurs de ses aïeux en publiant une histoire romaine.

Le sophiste Zénobius fit, au temps de l'empereur Adrien, une traduction de Salluste, et l'on consacrait une attention particulière aux Romains, même dans les histoires universelles. Ce zèle pour le maîtres de la *terre habitable* se voit surtout dans les écrits de Dion Cassius, d'Hérodien, et d'autres. Et nous l'avons dit, les Alexandrins aussi s'attachèrent à la gloire et à la fortune de Rome. Beaucoup d'entre eux quittèrent même l'Egypte pour l'Italie. Le seul ouvrage d'histoire universelle que puisse un peu revendiquer le Musée, l'*Histoire romaine* d'Appien, est jusque dans son titre une flatterie adroite. D'ailleurs, Appien parcourt les annales des peuples les plus célèbres en affectant de ne rapporter que les expéditions des Romains.

Nous verrons, dans l'histoire de la philosophie alexandrine, que Philon fit la même chose pour plaire aux Grecs, et qu'il introduisit toutes les doctrines d'Athènes dans celles de Moïse pour mieux flatter ceux qu'il voulait convertir.

On le voit, l'Ecole d'Alexandrie a moins écrit l'histoire générale que des chapitres d'histoire.

Quelques ouvrages, composés en Grèce ou à Rome, ceux de Jason, de Castor de Rhodes et de Diodore de Sardes, pourraient être regardés comme des essais d'histoire universelle faits dans cette période. Mais aucun de ces écrits ne fut composé en Egypte.

Le meilleur en est la *Bibliothèque historique* de Diodore de Sicile, laborieux écrivain qui avait consacré trente années d'études et de voyages à son utile recueil, et qui, le premier, offrit à ses contemporains, dans une histoire universelle dépouillée de fables (1), tout ce que Bérose, Théopompe, Ephore, Philiste, Callisthène et Timée avaient rapporté de plus exact sur les Egyptiens, les Assyriens, les Mèdes, les Perses, les Grecs, les Carthaginois et plusieurs peuples secondaires.

Or, cet écrivain a profité des matériaux réunis par les Alexandrins, mais il n'a pas composé son recueil au milieu d'eux.

(1) Le jugement de Pline, *Apud Græcos desiit nugari Diodorus*, ne pèche que par un excès de rigueur (Pline, *Historia Nat.*, lib. I, p. 8, ed. Bipont).



CHAPITRE V.

Biographies.

L'Ecole d'Alexandrie profita de ses immenses matériaux pour rédiger un grand nombre de biographies ; et fidèle à ses habitudes de critique, elle laissa généralement de côté les traditions sur les dieux et les héros, pour s'attacher aux faits positifs sur les littérateurs, les poètes, les orateurs, les grammairiens et les philosophes.

Dès son origine, un bel exemple lui fut donné par Ptolémée Soter, qui composa la biographie d'Alexandre, et par l'ami de ce prince, Démétrius de Phalère, qui écrivit sur quelques-uns des plus grands hommes de la Grèce.

C'étaient là d'excellents points de départ.

Un disciple de Callimaque, Hermippus, laissa, outre son traité sur les Mages, des esquisses sur Platon, sur Aristote, sur Théophraste, sur Arcésilas, sur les disciples d'Isocrate et sur Gorgias ; sur les législateurs et les sept sages ; enfin sur Lycophron. Antigone de Caryste publia des biographies et des commentaires sur Pyrrhon et ses partisans. Sphérus, le stoïcien, publia les biographies de Lycurgue, de Socrate, de Ménédème. Sotion d'Alexandrie traita de la succession des philosophes, et Satyrus publia encore des vies de philosophes.

Tous ces ouvrages sont des trois premiers siècles de l'Ecole. Dans cette période elle s'occupait plutôt de l'histoire des philosophes que des questions de la philosophie. Il importait toutefois que cette habitude d'écrire des commentaires histori-

ques sur les penseurs éminents du passé transmît à la postérité les faits les plus propres à éclaircir leurs travaux.

Dans ces ouvrages l'Ecole d'Alexandrie légua à Diogène de Laërte, à Suidas et à d'autres écrivains, tous les matériaux dont ils devaient faire usage pour la rédaction de ces biographies malheureusement si résumées et si tronquées qu'ils nous ont faites sur quelques-uns des hommes les plus célèbres parmi les anciens. (1)

La biographie, en apparence plus facile que la véritable historiographie, est au fond une des compositions les plus délicates. On connaît généralement mieux l'homme que l'individu, et pour tracer des portraits fidèles il ne faut pas seulement avoir observé, ou étudié profondément aux sources les plus pures. Il faut encore unir à ces études un grand jugement pour être toujours juste, et il faut un talent supérieur pour mettre en harmonie ce qui souvent l'est peu, même dans la vie des hommes éminents.

Quand Rome fut devenue la maîtresse de l'Egypte, et quand deux nouveaux systèmes religieux se furent installés auprès du Musée, le judaïsme et le christianisme, — ce dernier avec toutes ses divisions, — la biographie subit dans Alexandrie une grande métamorphose. Elle s'occupa de personnages religieux entièrement nouveaux dans le domaine des études grecques, les uns juifs, les autres chrétiens.

Nous ne pouvons pas, il est vrai, regarder comme de véritables biographies les profonds traités de Philon intitulés *Moïse*, *Joseph*, *Abraham*, car ce ne sont là que des cadres pour la philosophie mystique de leur auteur. Il en faut dire autant de beaucoup d'écrits composés par des chrétiens et revêtus des noms de quelques personnages éminents de l'Ancien ou du Nouveau-Testament.

Mais il n'en est pas de même d'un grand nombre de traités rédigés par les membres de l'Ecole chrétienne d'Alexandrie,

(1) Fabric. Bibl. gr. Index scriptorum de quibus Suidas, etc. VI, p. 419.

qui firent de véritables biographies. Nous avons encore de ces ouvrages, faits par les hommes les plus illustres, par exemple la vie de saint Antoine par saint Athanase.

Toutefois ces écrits ne sont pas de l'Ecole dont nous faisons l'histoire, et appartiennent à un autre ordre d'idées.

Ceux qui s'occupèrent des Romains furent nombreux aussi. La *Vie d'Auguste*, par Timagène, fut à la tête de ces écrits. C'était un beau sujet, traité par un écrivain habile. Cet auteur avait une grande instruction et de précieux matériaux; il pouvait peindre fidèlement un prince célèbre, dont les vertus ont trop désarmé la sévérité des historiens; mais il avait vécu, il vivait encore des faveurs du César, et, malgré son penchant connu pour le persiflage, il lui fallut faire le panégyrique plutôt que la vie de son protecteur.

Il faut regretter la perte de plusieurs écrits de ce genre publiés par quelques auteurs d'Alexandrie. Le livre de Philon sur Flaccus, gouverneur d'Egypte, qui dirigea contre les Juifs des persécutions odieuses, et le livre de l'ambassade à Caius, du même auteur, peuvent nous faire apprécier ce que valaient ces monographies. L'un et l'autre de ces traités sont d'excellents matériaux de biographie : le premier, écrit avec éloquence, offre tout l'attrait d'un drame; le second jette beaucoup de jour sur l'esprit et la situation politique des Juifs sous l'empire.



CHAPITRE VI.

Histoire contemporaine. — Mélanges. — Inscriptions.

L'Ecole d'Alexandrie laissa beaucoup de matériaux pour l'histoire de son temps ; mais elle éclaircit peu ce qu'elle pouvait le mieux faire connaître : ne pouvant aborder avec liberté l'histoire de l'Egypte, de son gouvernement, de ses institutions religieuses, de sa transformation sociale, elle évita ces matières. L'antique Egypte jugeait au moins ses rois après leur mort. Les savants du Musée n'osèrent pas prendre cette hardiesse à l'égard des rois grecs qui avaient terminé leurs règnes. Aussi, attachés au monde classique des Grecs, ne trouvant autour d'eux rien qui pût occuper leur crayon, ils n'ont laissé sur l'administration des Lagides en Egypte aucune composition importante. Quelques poètes du Musée chantent ces princes, de doctes courtisans les flattent, une population satyrique les poursuit d'épigrammes et de sobriquets que nous transmet, trois siècles plus tard, le compilateur Athénée. Mais nul n'illustre leurs annales ; nul n'écrit avec éclat l'histoire de cette dynastie dans ses propres palais. On le conçoit, rappeler la grandeur des premiers Lagides, c'était accuser leurs successeurs ; les juger avec sévérité, c'était offenser ceux qui n'avaient d'autres titres au trône que le mérite de leurs aïeux.

Les Ptolémées eux-mêmes ne suivirent pas l'exemple donné par leur chef, Soter. Ecrire l'histoire, est peut-être un devoir pour les princes : c'est rendre à leurs descendants un compte que ne peuvent leur demander leurs sujets. Un seul des Lagides,

Ptolémée Evergète II, laissa des commentaires historiques. Ils se bornaient à son règne.

Ce fut à leurs commensaux que les autres abandonnèrent ce soin. Callimaque rédigea des commentaires de ce genre. Le philosophe Satyrus écrivit sur les différents peuples d'Alexandrie. Mais en général ces travaux n'eurent point de charmes pour les membres du Musée, et tout ce que nous a laissé pour l'histoire contemporaine la plus savante des écoles, se réduit à ces *mélanges* de toute espèce dont nous avons donné les titres et nommé les auteurs dans l'histoire générale du Musée.

Il est un genre de textes qui jette un grand jour sur l'histoire de l'Egypte, ce sont les inscriptions grecques et latines trouvées sur toutes sortes de monuments (1). Mais ces inscriptions, qui appartiennent à la littérature monumentale de l'Egypte, ne se rattachent pas à l'Ecole d'Alexandrie.

On ne peut revendiquer au Musée le monument d'Adulis, ni l'inscription bilingue de Rosette.

Le monument curieux d'Adulis, ou plutôt celle des parties de ce monument qui se rapporte au troisième Lagide, protecteur spécial des arts, doit être regardée comme un hommage décerné à ce prince par une province éloignée (2). Ses inscriptions ne peuvent avoir été rédigées par des membres du Musée : le style en est trop mauvais ; il n'offre aucune des beautés que comporte ce genre. Le style lapidaire est imposant dans sa simplicité ; les inscriptions de la pierre d'Adulis sont conçues avec une telle emphase qu'on ne peut, en les lisant, s'empêcher de croire que c'est une ville obscure, surprise par l'arrivée de son prince, qui s'est hâtée de lui décerner ces prolixes louanges.

L'inscription de Rosette est un monument de reconnaissance décerné à Ptolémée V Epiphane par les prêtres de Memphis pour ses *Anaclétéries*. Il pouvait devenir une leçon pour les membres du Musée ; mais il ne leur appartient sous aucun rapport.

(1) Letronne, Recueil des Inscriptions grecques et latines de l'Egypte.
(2) Voir ci-dessus, t. I, p. 181.

Ainsi que nous l'avons dit, l'Ecole d'Alexandrie a réuni avec plus de critique qu'aucune autre d'immenses matériaux pour l'histoire ; elle a laissé aux générations qui l'ont suivie une foule de monographies précieuses ; elle a composé de beaux travaux de chronologie (1) ; mais elle a fait peu de grandes compositions d'histoire. Les circonstances qui pesèrent sur elle suffisent pour expliquer cette lacune, et l'on n'a pas besoin de supposer que les malheurs qui anéantirent la plus grande partie de ses écrits nous aient dérobé quelque chef-d'œuvre de ce genre. Ce chef-d'œuvre, s'il avait existé, serait mentionné dans les textes qui ont échappé au naufrage.

L'histoire n'a pas été écrite au Musée d'Alexandrie telle qu'elle devait l'être, par la raison que le gouvernement des Lagides corrompus eux-mêmes par les mœurs générales, par les institutions, par l'esprit despotique du pays, firent régner cet esprit dans l'école qui dépendait de leurs capricieuses faveurs.

Mais n'entrons pas ici dans un ordre de considérations que nous devons réserver pour l'histoire des doctrines morales et politiques dans la célèbre Ecole.

(1) Voir ci-dessus, p. 263.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.

FIN DE LA TABLE.

418

OUVRAGES DU MÊME AUTEUR

CHEZ LES MÊMES LIBRAIRES.

HISTOIRE DE L'ÉCOLE D'ALEXANDRIE, comparée aux principales écoles contemporaines. Ouvrage couronné par l'Institut. 2e édition, 2 vol. in-8°.

HISTOIRE CRITIQUE DU GNOTICISME, dans ses rapports avec les écoles religieuses et philosophiques des six premiers siècles de notre ère. 2e édition, 3 vol. in-8°.

HISTOIRE DU CHRISTIANISME ET DE LA SOCIÉTÉ CHRÉTIENNE, 4 vol. in-8°. 2e édition.

HISTOIRE DES DOCTRINES MORALES ET POLITIQUES DES TROIS DERNIERS SIÈCLES, 3 vol. in-8°.

DE L'INFLUENCE DES LOIS SUR LES MŒURS, et DE L'INFLUENCE DES MŒURS SUR LES LOIS, 2e édition. 1 vol. in-8°.

HISTOIRE DE LA GRÈCE, 1 vol. in-12.

OUVRAGE D'ÉDUCATION.

LE VISITEUR DES ÉCOLES, 2e édition, 1 vol. in-8°.

L'INSTITUTEUR PRIMAIRE, 2e édition. 1 vol. in-8°.

ML

